

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**PERFIL HEMATOLÓGICO DE PERROS ADULTOS EN
DIFERENTES PISOS ALTITUDINALES. AREQUIPA, CAMANÁ Y
PUNO – 2019**

**“HEMATOLOGICAL PROFILE OF ADULT DOGS IN DIFFERENT
ALTITUDINAL FLOORS. AREQUIPA, CAMANÁ AND PUNO -
2019”**

Tesis presentada por el Bachiller:

Paz Guillén Jaime Isaac

Para optar el Título Profesional de:

Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

**Mgter. MVZ Zegarra Paredes Jorge
Luis**

Arequipa- Perú
2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 14 de Enero del 2021

Dictamen: 001605-C-EPMVZ-2021

Visto el borrador del expediente 001605, presentado por:

2012200971 - PAZ GUILLEN JAIME ISAAC

Titulado:

**PERFIL HEMATOLÓGICO DE PERROS ADULTOS EN DIFERENTES PISOS ALTITUDINALES.
AREQUIPA, CAMANÁ Y PUNO - 2019.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1884 - FERNANDEZ FERNANDEZ FERNANDO
DICTAMINADOR



2148 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO
DICTAMINADOR



2395 - ZUÑIGA VALENCIA ELOISA GABRIELA
DICTAMINADOR



DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y dador de fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los
anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un orgullo y privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mi hija Camila por estar siempre presente, acompañándome y es el motivo de mi desarrollo personal y laboral.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por bendecirme con la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Percy y Mélida; y a mi hija Camila, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a mis docentes de la carrera profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial a mi asesor, MVZ Jorge Luis Zegarra Paredes tutor de mi proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a MVZ Cinthya Villena por su ayuda y por su valioso aporte para esta investigación.

RESUMEN

El **objetivo** de la presente investigación fue: Establecer un perfil hematológico en perros en diferentes pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno. **Metodología** se usó la técnica de la observación, los instrumentos fueron el VET SCAN HM5. Los datos fueron procesados aplicando estadística analítica y descriptiva, obteniendo los siguientes **Resultados**: 1) 23,3% de perros que son de Camaná presentan valores de 12-18 g/dL (HB), el 16,7% de perros de Arequipa presentan valores altos de HB, así mismo el 26,7% de perros de Puno presentan valores altos de HB. En cuanto al HCT, el 33,3% de Camaná presentan valores de 37% a 55%, 13,3% de perros de Arequipa presentan valores mayores del 55%, así mismo el 26,7% de perros de Puno tienen valores mayores del 55% en su HCT. **2)** Las medias de los eritrocitos en Camaná fue de $6,74 \times 10^6 / \mu\text{L}$, en Arequipa de $16,978 \times 10^6 / \mu\text{L}$ y en Puno de $16,84 \times 10^6 / \mu\text{L}$, **3)** En cuanto a la serie blanca, las medias de los leucocitos fue de $13,4 \times 10^3 / \mu\text{L}$ en Camaná, $10,26 \times 10^3 / \mu\text{L}$ en Arequipa y $11,43 \times 10^3 / \mu\text{L}$ en Puno **4)** En cuanto los parámetros hematimétricos, en el VCM las medias fueron: 67fl en Camaná, 65,2 fl en Arequipa y 69,4fl en Puno, HCM las medias fueron de 24,4 pg en Camaná, 22,9 pg en Arequipa y 25,1 pg en Puno, CHCM las medias fueron 36,3 g/dL en Camaná, 35,2 g/dL en Arequipa y 36,3 g/dL en Puno, RDW sus medias fueron 16,96% en Camaná, 16,97% en Arequipa y 16,84% en Puno. **Conclusiones:** En cuanto al perfil hematológico en perros a diferentes pisos altitudinales, se determinó por medio de la prueba ANOVA que a mayor altura los valores de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y HCM varían significativamente a medida que aumenta la altura geográfica, más no presenta variación: la serie blanca (leucocitos, linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos), los parámetros hematimétricos como VCM, CHCM y RDW así como la serie plaquetaria (plaquetas, MPV, PCT, PDW).

Palabras claves: Perfil hematológico en perros – Piso altitudinal

ABSTRACT

“HEMATOLOGICAL PROFILE OF ADULT DOGS IN DIFFERENT ALTITUDINAL FLOORS. AREQUIPA, CAMANÁ AND PUNO - 2019”

The objective of the present investigation was: To establish a hematological profile in dogs in different altitudinal floors in Arequipa, Camaná and Puno. **Methodology** the observation technique was used, the instruments were the VET SCAN HM5. The data were processed applying analytical and descriptive statistics, obtaining the following **Results:** 1) 23,3% of dogs that are from Camaná have values of 12-18 g / dL (HB), 16,7% of Arequipa dogs have high HB values, and 26,7% of Puno dogs have high HB values. As for the HCT, 33,3% of Camaná have values from 37% to 55%, 13,3% of Arequipa's dogs have values greater than 55%, likewise 26.7% of Puno dogs have values greater than 55% in their HCT. 2) The means of erythrocytes in Camaná was $6,74 \times 10^6 / \mu\text{L}$, in Arequipa of $16,978 \times 10^6 / \mu\text{L}$ and in Puno of $16,84 \times 10^6 / \mu\text{L}$, 3) As for the white series, the means of leukocytes was $13,74 \times 10^3 / \mu\text{L}$ in Camaná, $10,26 \times 10^3 / \mu\text{L}$ in Arequipa and $11,43 \times 10^3 / \mu\text{L}$ in Puno 4) As for the blood count parameters, in the VCM the averages were: 67fl in Camaná, 65,2 fl in Arequipa and 69,4fl in Puno, HCM the averages were 24,4 pg in Camaná, 22,9 pg in Arequipa and 25,1 pg in Puno, CHCM the averages were 36,3 g / dL in Camaná, 35,2 g / dL in Arequipa and 36,3 g / dL in Puno, RDW their averages were 16,96% in Camaná, 16,97% in Arequipa and 16,84% in Puno. **Conclusions:** Regarding the hematological profile in dogs at different altitudinal floors, it was determined by means of the ANOVA test that the higher the values of erythrocytes, hemoglobin, hematocrit and HCM vary significantly as the geographical height increases, but does not show variation : the white series (leukocytes, lymphocytes, monocytes, neutrophils, eosinophils and basophils), the hematimetric parameters such as VCM, CHCM and RDW as well as the platelet series (platelets, MPV, PCT, PDW).

Keywords: Hematological profile in dogs - altitudinal floor

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	V
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	2
1.3.1. Aspecto general.....	2
1.3.2. Aspecto tecnológico	2
1.3.3. Aspecto social.....	3
1.3.4. Aspecto económico	3
1.3.5. Importancia del trabajo.....	3
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO	5
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	17
2.2.1. Análisis de tesis.....	17
2.2.2. Análisis de trabajos de investigación	26
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	29

3.1. MATERIALES	29
3.1.1. Localización del trabajo	29
A. Localización espacial.....	29
B. Localización temporal.....	29
3.1.2. Materiales biológicos.....	29
3.1.3. Materiales de laboratorio.....	29
3.1.4. Material de campo	29
3.1.5. Equipos y materiales	30
3.1.6. Materiales digitales.....	38
3.1.7. Otros materiales.	38
3.2. MÉTODOS.....	38
3.2.1. Toma de muestra sanguínea.....	38
3.2.2. Análisis hematológico	39
3.2.3. Muestreo	44
3.2.4. Manejo estadístico de los datos.....	46
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	47
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	79
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	82
CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA	83
CAPÍTULO VIII: ANEXOS	88
ANEXO N°1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	88
ANEXO N°2: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS	89
ANEXO N°3: INFORME DE ENSAYO.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Parámetros hematológicos en perros.....	5
Cuadro 2. Valores hematológicos en perros adultos	13
Cuadro 3. Valores hematológicos en perros normales.....	15
Cuadro 4. Fórmula leucocitaria en perros	16
Cuadro 5. Reactivos VetScan HM5 (REF 770-9000).....	30
Cuadro 6. Interpretación de los parámetros de los hemogramas completos por el VETSCAN HM5	42
Cuadro 7. Parámetros de hematíes e indicaciones asociadas.....	43
Cuadro 8. Parámetros de plaquetas e indicaciones asociadas.....	44
Tabla 1. Hemoglobina y Hematocrito según edad en perros en diferentes pisos altitudinales.....	47
Tabla 2. Análisis de Varianza según la edad en los valore de Hemoglobina y Hematocrito en perros en diferentes pisos altitudinales	49
Tabla 3. Hemoglobina y Hematocrito de acuerdo al sexo de perros en diferentes pisos altitudinales	50
Tabla 4. Análisis de varianza de Hemoglobina y Hematocrito según sexo del perro por piso altitudinal.....	52
Tabla 5. Análisis de regresión lineal de hemoglobina y hematocrito según edad y sexo del perro por piso altitudinal	53
Tabla 6. Leucocitos en sangre de perros según edad por piso altitudinal	55
Tabla 7. Leucocitos en sangre de perros según edad por piso altitudinal	56
Tabla 8. Leucocitos en sangre de perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal .	57
Tabla 9. Análisis de varianza de leucocitos en sangre de perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal.....	58
Tabla 10. Análisis de regresión lineal según leucocitos por edad, sexo en perros por pisos altitudinales.....	59
Tabla 11. Fórmula Leucocitaria en perros según edad por piso altitudinal.....	60

Tabla 12. Análisis de varianza de fórmula leucocitaria en perros según edad por piso altitudinal	62
Tabla 13. Fórmula Leucocitaria en perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal	63
Tabla 14. Análisis de varianza de fórmula leucocitaria en perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal.....	65
Tabla 15. Análisis de regresión lineal de hemoglobina y hematocrito según edad y sexo del perro por piso altitudinal	66
Tabla 16. Parámetros hematimétricos en perros según edad por piso altitudinal .	67
Tabla 17. Análisis de varianza de los parámetros hematimétricos según edad en perros por piso altitudinal	69
Tabla 18. Parámetros hematimétricos en perros según sexo por piso altitudinal..	70
Tabla 19. Análisis de varianza de los parámetros hematimétricos de acuerdo al sexo en perros por piso altitudinal	72
Tabla 20. Análisis de regresión lineal de parámetros hematimétricos según edad y sexo del perro por piso altitudinal	73
Tabla 21. Perfil hematológico en perros por piso altitudinal	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Método de impedancia volumétrica.....	32
Fig. 2. Cambios en las características de las células sanguíneas en hemólisis de tres partes	33
Fig. 3. Diferencial de tres partes	34
Fig. 4. Histograma de diferencial de leucocitos de tres partes típico de la hemólisis selectiva (perro).....	35
Fig. 5. Recuento de eosinófilos.....	35
Fig. 6. Histograma de eosinófilos.....	36
Fig. 7. Determinación por fotometría	37
Fig. 8. Resultados e histogramas típicos.....	40
Fig 9. Medias de Hemoglobina y Hematocrito en perros según piso altitudinal	55

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

PERFIL HEMATOLÓGICO DE PERROS ADULTOS EN DIFERENTES PISOS ALTITUDINALES. AREQUIPA, CAMANÁ Y PUNO - 2019.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Arequipa como departamento está ubicado en la parte sur occidental del Perú, su territorio abarca altitudes desde el nivel de mar hasta los 6310 m.s.n.m., su superficie es de 63 345.39 km², tiene una topografía irregular determinada por la cordillera occidental ⁽¹⁾. El departamento de Arequipa comprende 8 provincias: Arequipa (2400 m.s.n.m), Camaná (12 m.s.n.m.), Caraveli, Caylloma, Castilla, Condesuyos, Islay y La Unión (Dirección General Parlamentaria: Oficina de Gestión de la Información y Estadística, 2016) ⁽²⁾.

El espacio físico de Puno está comprendido desde la orilla oeste del lago Titicaca, la parte alta de la ciudad tiene una superficie semiplana (Comunidad Mi Perú, Yanamayo). Oscilando entre los 3.810 a 4.050 msnm (entre las orillas del lago y las partes más altas). Puno es una de las ciudades más altas del Perú y la quinta del mundo.

La altura se convierte en un factor que interviene fisiológicamente en los mecanismos de adaptación del paciente, si no se tiene un valor de referencia del hemograma no se podrá realizar una interpretación adecuada y específica de los resultados de laboratorio en situación de hipoxia ⁽³⁾.

Los animales mamíferos que viven a gran altura deben cubrir altas demandas de O₂ debido a que la atmósfera no posee una concentración adecuada de

este gas. Estudios han demostrado que el hematocrito en altura aumenta de 30% a 60% para poder compensar la falta de O_2 . Los análisis sanguíneos tienen un gran valor en el diagnóstico clínico del paciente, por lo cual se precisa de evidencias específicas en Arequipa que brinden información sobre valores referentes para la formulación de un diagnóstico adecuado ⁽⁴⁾.

Por lo anteriormente expuesto, la formulación de una línea base de los valores hematológicos en perros que viven en diferentes alturas Arequipa, Camaná y Puno, servirán como una herramienta diagnóstica para la práctica veterinaria, cuya finalidad será conocer más objetivamente las condiciones de salud y el diagnóstico temprano de enfermedad de los pacientes.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

1.3.1. Aspecto general

Al ser los análisis sanguíneos una herramienta que conlleva a un diagnóstico más certero para el médico veterinario, es importante que se conozca el perfil hematológico de perros en diferentes pisos altitudinales del departamento de Arequipa, puesto que en condiciones de hipoxia los valores hematológicos sufren una modificación por las condiciones atmosféricas del ambiente. Al determinar cuáles son los parámetros estándar bajo altura entonces el médico veterinario estará en condiciones de formular un diagnóstico más adecuado para el paciente.

1.3.2. Aspecto tecnológico

Para realizar el análisis hematológico se recolectará la sangre en tubos de ensayo con EDTA.

El análisis de la muestra será automatizado y procesado por el Vet Scan HM5, éste procederá a analizar la muestra bajo los parámetros indicados por el equipo; el VetScan HM5 genera un informe impreso que incluye la ID del paciente, los datos de la medición, los resultados numéricos con los indicadores (si los hay) y los histogramas con los tres tipos distintos de poblaciones celulares.

1.3.3. Aspecto social

El perro es un animal doméstico que se ha insertado como parte de la familia humana, el cuidado y protección a esta especie ha determinado un cambio en el paradigma del cuidado hacia los perros; por lo cual es importante que se tenga referencia de los valores sanguíneos caninos a gran altura con el objeto de poder atender oportunamente y diagnosticar de manera más fiable al perro.

1.3.4. Aspecto económico

El poder diagnosticar tempranamente al perro reducirá tiempo y costo de sobrevida que implica tener un paciente enfermo, esto tendrá un impacto positivo en el aspecto económico de las familias. El estudio es viable puesto que el autor cuenta con los medios económicos para poder desarrollarlo.

1.3.5. Importancia del trabajo

El perfil hematológico comprende la determinación del hemograma de células rojas y blancas, velocidad de sedimentación de hematíes, trombocitos y factores que intervienen en la coagulación; el hemograma es un examen básico y sirve como la primera valoración general del estado de salud del paciente, por lo cual se precisa de una línea base referencial de estos valores en perros a diferentes alturas, lo cual contribuirá en el conocimiento del médico veterinario y ayudará en la elaboración del diagnóstico más adecuado para el paciente ⁽⁵⁾.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general.

Establecer un perfil hematológico en perros en diferentes pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Determinar la concentración de hemoglobina y hematocrito según edad y sexo de perros en los diferentes pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno.
- Cuantificar los valores de eritrocitos en perros de acuerdo a pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno.
- Describir la fórmula leucocitaria (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos) en perros de acuerdo a pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno.
- Reconocer los parámetros hematimétricos (VCM, concentración de Hemoglobina Globular Media y Hemoglobina globular media) en perros de acuerdo a pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno.

1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.

Dado que el perfil hematológico contiene parámetros referenciales de los componentes sanguíneos que sirven en el diagnóstico de diversas patologías en perros, es probable que existan diferencias en el perfil hematológico de perros que viven en diferentes pisos altitudinales en Arequipa, Camaná y Puno.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

2.1.1. Perfil hematológico en perros

A. Sangre y componentes sanguíneos:

La sangre es un líquido viscoso de color rojo, el cual circula por los vasos sanguíneos; estos son impulsados por el corazón para el transporte del oxígeno, alimentos y productos de desecho, así mismo regula la temperatura del cuerpo distribuyendo el calor, tiene funciones de defensa contra cuerpos extraños ya que está formada por glóbulos blancos y anticuerpos. ⁽⁶⁾.

La cantidad total de sangre contenida en el cuerpo de un perro es de 88ml/Kg que aproximadamente sería de 1 a 2 L, constituye el 8% del peso vivo del animal, la densidad es de 1,060 (Sussdorf). El ph sanguíneo rodea el rango fisiológico de 7,4 ⁽⁷⁾.

Los componentes sanguíneos son: 55% plasma (agua, sólidos totales disueltos y otros compuestos), 45% células (eritrocitos, leucocitos y plaquetas). ⁽⁸⁾.

Cuadro 1. Parámetros hematológicos en perros

Especie	Eritrocitos x 10 ⁶ / μL	Hematocrito %
Perro	4,95 – 7,87	35-57

Fuente: (Stockham, S. L. and Scott, M.A., 2013)

B. Plasma:

El plasma es una fracción líquida de la sangre y está constituido por agua 90% y sólidos totales disueltos (STD) 10%, de los cuales 7% son proteínas plasmáticas y 3% por Urea, Na, K, Cl, Ca, glucosa y lípidos (9).

Las proteínas plasmáticas (6 a 8 mg/dL de sangre) son de metabolismo hepático, son catabolizadas en diferentes células y excretadas por filtración renal y a través de la pared intestinal.

Dentro de las proteínas plasmáticas se encuentran 3 grandes grupos: Albúmina 50% es indicadora del estado nutricional, globulinas que son divididas en fracción alfa, beta y gamma las cuales aumentan en procesos inflamatorios y alergias; por último, se encuentra el fibrinógeno que se encuentra disuelto en el plasma, forma cadenas de fibrina durante la coagulación, cuando la sangre se coagula dicho líquido tomará el nombre de suero sanguíneo (6,7).

Las funciones de las proteínas plasmáticas son:

- Mantenimiento de la presión oncótica o coloidosmótica, donde el coloide es la molécula de elevado peso molecular que no puede abandonar los vasos sanguíneos.
- Transporte de lípidos (lipoproteínas) e iones metálicos como HDL, LDL y el VLDL.
- Inmunidad (anticuerpos).
- Coagulación sanguínea, el fibrinógeno disuelto en plasma se transformará en fibrina que es la proteína que atrapa a las células que formarán el coágulo
- Buffer o Taponamiento (estabilizador) del ph sanguíneo (7,5, cuando tiene valores inferiores a 6 la sangre se coagulará).

Si se encuentran valores inferiores a 5.5 en proteínas totales en sangre del perro se tratará de Hipoproteinemia, lo cual se evidencia por mal función del hígado, dieta baja en proteínas y mala absorción o pérdidas ^(9,10).

C.ERITROCITOS

Los eritrocitos células discoidales bicóncavos y anucleados de 7 μm , presentan coloración rojiza a anaranjada, las principales funciones de los eritrocitos o hematíes es la de transportar hemoglobina la cual lleva oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos. ⁽¹⁰⁾. Se sintetizan a partir de la médula ósea, su vida media es de 100 a 120 días y se absorben el bazo e hígado.

Cada glóbulo rojo está compuesto por 35% de hemoglobina y en cada molécula de hemoglobina se encuentran 4 átomos donde se enlazan los gases que transportan el O_2 (oxihemoglobina) y CO_2 (carboxihemoglobina) ⁽¹⁰⁾.

Cuando se da un aumento en el recuento de hematíes se podrá inferir que se debe a deshidratación, contracción esplénica (estrés, excitación, ejercicio), policitemia vera (enfermedad mieloproliferativa), policitemia secundaria a patologías extramedulares que cursan con la síntesis de eritropoyetina (neoplasia o inflamación renal, hipoxia tisular por enfermedades cardiopulmonares); cuando se encuentran disminuidas se podrá inferir anemia, secuestro de bazo (anestésicos), hiperhidratación. ⁽¹¹⁾.

a. Hemoglobina:

La hemoglobina es un cromoproteido que tiene 4 cadenas polipéptidas conocidas como globina y 4 grupos de moléculas pequeñas que

forman al grupo hemo (tienen hierro divalente y su función es la fijar O_2 de manera reversible ^(10,11)).

Cuando el grupo hemo se une a una proteína llamada globina se hace por medio del átomo de hierro el cual enlaza con la histidina de la globina.

La síntesis de hemoglobina partirá de los proeritroblastos, los glóbulos rojos nacen de la médula ósea y viajan al torrente sanguíneo. ⁽¹⁰⁾.

Los valores rango de la hemoglobina en perros tomados de sangre total EDTA refrigerada a 3°-6°C es de 12-18 g/dL ⁽¹¹⁾.

b. Hematocrito:

El hematocrito es el volumen de glóbulos rojos con relación al total de la sangre, la cantidad de hematíes presentes en una muestra sanguínea de 0,5ml tiene un rango de 5,5-8,2x 10⁶/ul, los valores del hematocrito se expresan en porcentaje, así en perros el rango para una muestra de la misma cantidad será de 37-52%. ⁽¹⁰⁾.

D. LEUCOCITOS

También conocidos como células blancas sanguíneas, son las encargadas del sistema protector del organismo. ⁽¹⁰⁾. Se forman en la médula ósea y en el tejido linfático.

De acuerdo a su forma se clasifican en:

- Polimorfonucleares (núcleo lobulado, gránulos visibles (granulocitos)
- Mononucleares (núcleo esférico, gránulos no visibles (agranulocitos)

De acuerdo al tipo, los leucocitos se clasifican en:

a. Granulocitos:

- **Neutrófilos:** Son la primera línea de defensa del organismo, forman hasta el 60% del total de glóbulos blancos, se activan muy rápidamente (4h) y ante ciertos tipos de infecciones severas aumentan su número; pero cuando el paciente cursa con estrés fuerte o algún tipo de virus los valores de neutrófilos descienden ⁽¹⁰⁾.

Según Trall indica que si hay un aumento de los neutrófilos segmentados este sería indicador de que el paciente pueda estar experimentando un estrés agudo y estaría haciendo uso de neutrófilos inmaduros ⁽¹²⁾.

Su fórmula leucocitaria es de 55-75% de los glóbulos blancos

Se trasladan por diapedesis a los puntos de infección: son atraídos (quimiotaxis) por desechos de las células muertas y sustancias bacterianas; se encargan de fagocitar bacterias, hongos y tienen una vida media y corta de 5 días (inclusive horas) ⁽¹²⁾.

- **Basófilo:** Inician respuesta inflamatoria al aumentar la permeabilidad capilar, se suelen encontrar en tejidos, en sangre su fórmula leucocitaria de basófilos es del 0-1%. Tiene una vida media de 10 a 12 días, Los basófilos suelen aumentar en respuesta al aumento de eosinófilos, los basófilos tienen gránulos de heparina e histamina quienes actúan como moduladores en procesos inflamatorios ⁽¹³⁾.

Miden de 10-18 um, son capaces de actuar como macrófagos conservando el antígeno originado en la destrucción del microorganismo para luego dárselos a los linfocitos ⁽¹⁰⁾.

- **Eosinófilos:** Reducen o resuelven la respuesta inflamatoria producida por los basófilos, además aumentan en procesos parasitarios y alergias, su fórmula leucocitaria se encuentra en un

2 y 6% en sangre ⁽¹³⁾. La tasa de eosinófilos en sangre depende de la función de la corteza adrenal. ⁽¹⁴⁾.

b. Agranulocitos:

- **Monocitos:** Tienen función fagocitaria activa, no contienen peroxidasas, invaden las áreas de inflamación después que los neutrófilos y eliminan las bacterias mediante el proceso de fagocitosis activa. ⁽¹⁵⁾.

Tienen su origen en la médula ósea, se transportan a la sangre periférica durante un breve tiempo y salen al tejido transformándose en macrófagos, además realizan pinocitosis y fagocitosis en respuesta a cuerpos extraños. El porcentaje en sangre es del 0-5%.

Los monocitos circulantes pasan por diapédesis a través del endotelio vascular, emigrando a los tejidos en los que se llaman macrófagos y se denominan macrófagos especializados (células de Kúpffer en el hígado, macrófagos alveolares en pulmones, células Langerhans en piel/dermis, células microglia en el sistema nervioso y osteoclastos en huesos) ^(13,15).

- **Linfocitos:** Son células ovoides de 8 a 12 micrones de diámetro, su núcleo ocupa el 90% de la célula. Pueden pasar hacia los tejidos linfáticos, circulan en sangre por 2 horas, emigran a través de venas post capilares, entran al tejido linfático y luego al tejido linfático periférico como ganglios, linfáticos, bazo de Peyer en la pared intestinal. Bajo ciertos estímulos químicos endógenos pueden dividirse y generar células hijas en defensa del organismo. ⁽¹⁶⁾.

El origen de las células T (se encargan de la inmunidad celular con acción local enfrentándose a virus, proteínas y células extrañas al

cuerpo), se dan en el timo y las células B en la médula ósea (sintetizan anticuerpos en respuesta a la presencia de sustancias biológicas extrañas o antígenos ⁽¹⁷⁾.

E. PLAQUETAS

Son células pequeñas anucleadas y de forma discoidal, su función principal es limitar la hemorragia al adherirse al recubrimiento endotelial del vaso sanguíneo en caso de lesión. ⁽⁸⁾.

Se sintetizan en la médula ósea, su vida media es de 8 a 12 días, se fagocitan en el bazo e hígado.

Se adhieren a la superficie interna de la pared de los vasos sanguíneos (endotelio) en el lugar de la lesión y ocluyen el defecto de la pared vascular; cuando se destruyen liberan agentes coagulantes que conducen a la formación local de un coágulo. ⁽¹⁷⁾.

La cantidad normal presente en sangre es de 200 m a 500m. ⁽¹²⁾.

I. PARÁMETROS HEMATIMÉTRICOS:

- VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)

Es el volumen promedio de eritrocitos expresados en femtolitros, el valor normal en perros es de 60 a 72fl cuando los valores están elevados se les denomina macrocitosis y cuando está en valores bajos se denominada microcitosis. ^(11,17).

El VCM se aprecia a partir del examen microscópico de una extensión en porta objetos, se puede calcular a partir del valor del hematocrito y el recuento de hematíes por la fórmula:

VCM= Hcto x 10/nº hematíes y por los contadores automáticos que son precisos y fiables. (Heredia et al., 2011).

$$VCM (fl) = \left(\frac{\text{hematocrito}}{\text{número de eritrocitos}} \right) \times 10$$

Cuando se encuentra una macrocitosis, entonces se puede inferir presencia de anemia regenerativa (reticulocitosis), deficiencia de ácido fólico y vitamina B12 (alteraciones proliferación precursores eritroides), fisiología en ciertas razas caninas (caniche), muestras de sangre viejas (>24h) ⁽¹¹⁾.

Cuando se encuentra microcitosis, entonces se puede inferir deficiencia de hierro o vitamina B6 (alteraciones maduración precursores eritroides como la anemia ferropénica), shunt portosistémico, fisiológico en ciertas razas caninas (akita, sharpei, shiba inu), esferocitosis ^(11,16).

- **HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)**

Expresa el peso promedio de la hemoglobina en los hematíes y se obtiene de dividir la hemoglobina entre el número de eritrocitos (en millones) y multiplicado por 10. No es una medición muy útil, debido a que no toma en cuenta el tamaño del eritrocito (Heredia et al., 2011) ⁽¹⁸⁾.

$$HCM (pg) = \left(\frac{\text{hemoglobina}}{\text{número de eritrocitos}} \right) \times 10$$

Los valores normales en perros radican de 17-30 pg ⁽¹³⁾.

- **CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CMHC)**

Es el promedio de la concentración de hemoglobina y compara la concentración promedio de hemoglobina dentro de cada célula con el volumen promedio de la célula, indica el total de hemoglobina en 100ml de eritrocitos; es usado para clasificar la población eritrocítica

general como normocrómica, hipocrómica e hipercrómica. Los valores normales en los perros son de 30 a 37 g/dl. ⁽¹⁸⁾

$$CMHC (g/dl) = \left(\frac{\text{hemoglobina}}{\text{hematocrito}} \right) \times 100$$

Cuando se determina hipercromía se puede deber a falso aumento en lipemia, hemólisis, esferocitosis, cuerpos de Heinz

Cuando se determina hipocromía, se infiere deficiencia de hierro o vitamina B6 (disminución de la síntesis de hemoglobina) y anemia regenerativa (reticulocitosis) ^(13,18)

Cuadro 2. Valores hematológicos en perros adultos

Variable	U.M	Mestizos	Razas Pequeñas	Razas Medianas	Razas Grandes	Valor P
Eritrocitos	x 10 ⁶ / μL	5,7 (0,52)	5,7 (0,88)	5,8 (0,65)	5,3 (0,77)	0,17
Hemoglobina	g/dL	12,5 (1,09)	12,5 (1,96)	12,6 (1,42)	11,6 (1,75)	0,19
Hematocrito	%	38,2 (3,6)	37,9 (6,13)	39,5 (5,0)	36,05 (5,37)	0,26
VCM	fL	66,3 (1,52)	66,3 (1,93)	67,3 (2,58)	67,6 (1,67)	0,04
CHCM	g/dL	32,9 (1,07)	32,6 (1,17)	32,2 (1,03)	31,8 (0,9)	0,02
HCM	Pg	21,7 (0,73)	21,6 (0,83)	21,6 (0,68)	21,5 (0,7)	0,94
Neutrófilos Relativos	%	73,7 (5,58)	74,6 (5,27)	74,2 (7,06)	74,3 (7,5)	0,95
Neutrófilos Banda	%	0,3 (0,64)	0,4 (0,83)	0,5 (0,96)	0,6 (0,90)	0,64
Neutrófilos Banda Absoluta	/ μL	31,4 (83,36)	44,4 (93,80)	51,5 (93,8)	51,5 (115,33)	0,87
Linfocitos Relativos	%	21,1 (5,89)	20,4 (3,92)	19,1 (3,84)	19,5 (4,51)	0,47
Monocitos Relativos	%	2,3 (2,4)	2,5 (2,86)	2,6 (2,34)	2,8 (2,34)	0,94

Proteína Total	g/dL	5,9 (0,6)	5,8 (0,63)	5,7 (0,64)	5,5 (0,77)	0,15
-----------------------	------	-----------	------------	------------	---------------	------

Fuente: Pedroso R, 2010(13)

2.1.2. HIPOXIA

La hipoxia se caracteriza por ser un estado en el cual hay un ineficaz intercambio gaseoso en los pulmones. Por lo cual se presenta un cuadro clínico caracterizado por la hipoxemia ⁽¹⁹⁾.

2.1.3. HIPOXEMIA

La hipoxemia es un síndrome caracterizado por la falla en la oxigenación o en la eliminación de dióxido de carbono ⁽¹⁹⁾. Esta falla puede ser causada por trastornos en el corazón, pulmón, sangre o disminución del oxígeno en el aire.

2.1.4. MECANISMOS ADAPTATIVOS A LA CONDICIÓN DE VIDA EN LA ALTURA

Cuando el ser vivo vertebrado radica en zonas de altura, presentan características inherentes en su fórmula leucocitaria debido al mecanismo fisiológico de recompensa que libra el organismo para poder adaptarse al medio, algunas de estas características son: aumento del número de glóbulos rojos sin modificación sustancial del hematocrito y la viscosidad sanguínea, aumento de la cantidad de aire inspirado por unidad de tiempo, donde se evidencia aumento de la frecuencia y amplitud respiratoria. Además, se evidencia la vascularidad de los tejidos mediante mayor densidad capilar comparativa, así mismo hay aumento de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. ⁽¹⁹⁾.

En las zonas de altura del departamento de Arequipa y Puno, se pueden presentar condiciones climáticas hostiles como frio ventoso, elevada exposición a radiación UV y menor cantidad de O₂ en la atmósfera ⁽³⁾.

La adaptación a la hipoxia en mamíferos que se encuentran en zonas de altura se da por una respuesta ventilatoria a la falta de O₂, el hematocrito

aumenta de 30 a 60% ⁽⁴⁾.

Cuando se produce un cambio de vivienda de zonas de menor altura a mayor altura, el organismo comienza un proceso de aclimatación, pero aún no se conoce con exactitud si se llega a alcanzar el estado fisiológico de los nativos de zonas alto andinas ⁽²⁰⁾

Estudios en humanos han determinado que las personas que viven 4500 msn tienen una presión parcial venosa adecuada, la conservación venosa de O₂ se debe a las reacciones significativas en dos descensos de la presión parcial de cascada de O₂ en altura. La reducción de la presión parcial en el aire y el gas alveolar es de 4,3 Kpa(32mmHg) en zona de altura y 5,7 kpa(43mmHg) en localidades costeras y el descenso entre sangre arterial y sangre venosa mixta es de 1,5 kpa (11mmHg altura) y de 7,3 kpa (55mmHg sobre nivel del mar). ⁽²⁰⁾

La hiperventilación se configura como un mecanismo de adecuación del organismo cuando el individuo de una baja altura concurre a una zona de más altura.

Cuadro 3. Valores hematológicos en perros normales

Valor Hematológico / Autor	Cristoph, 1981	Kolb, 1979
Hematocrito (%)	40,0 – 55,0	45
Eritrocitos x 10 ⁶ / µL	6,4 – 8,0	6,5
Tiempo de coagulación (min)	1 - 7	1 – 7
Velocidad de sedimentación (x/60min)	0 – 1,5	5 – 9
Hemoglobina (g/dL)	12 – 17,81	11 – 17,14
Reticulocitos (%)	0,2	0,1
Plaquetas (10 ³ / µL)	200 – 900	180 - 900

Fuente: Cuno. (2017) ⁽²⁰⁾

Cuadro 4. Fórmula leucocitaria en perros

Eritrocitos x 10^6 / μL	5,5 – 8,5
Leucocitos x 10^3 / μL	6,0 - 17
Distribución de la serie roja %	14 – 19
Hematocrito %	37 – 55
Hb (Hemoglobina) g /dL	12,0 – 18,0
Reticulocitos %	0 – 1,5
Segmentados x 10^3 / μL	3,6 – 11,5
Linfocitos x 10^3 / μL	1,0 – 4,8
Monocitos x 10^3 / μL	0,15 – 1,35
Eosinófilos x 10^3 / μL	0,01 – 1,25
Plaquetas x 10^3 / μL	2 – 9

Fuente: Cuno. (2017) (20)



2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACION

2.2.1. Análisis de tesis

INOÑAN YANAYACO, ELISABET Perú 2018 **“Evaluación Comparativa de Niveles de Hemoglobina en Caninos (Canis Familiaris) Adultos Clínicamente Sanos de la Ciudad de Chiclayo y Cajamarca”** Se realizó un muestreo piloto obteniendo 110 muestras de caninos machos clínicamente sanos y se consideró 55 caninos por ciudad, distribuidos por edades de 1 a 5 años de edad considerando la alimentación (casera, balanceada y mixta), se obtuvo 3ml de sangre recolectada mediante venopunción cefálica en tubos VACUTAINER, con el objetivo de obtener valores de Hemoglobina en caninos machos de cada ciudad. Se logró determinar la evaluación comparativa de Hemoglobina en ambas ciudades. Los resultados de los valores de Hemoglobina son, sin diferenciar edad ni tipo de alimentación, promedio para la ciudad de Chiclayo 14,93 g/dl, para la ciudad de Cajamarca 18,37 g/dl. En la estadística se determinó mediante el análisis de varianza (ANOVA) que existe diferencia significativa entre el promedio de ambas ciudades. Los valores promedio de Hemoglobina para los caninos machos adultos clínicamente sanos según la edad fueron en la ciudad de Chiclayo caninos de 1 año 15,08gr/dl, de 2 años 14,845 gr/dl, de 3 años 14,62 gr/dl, de 4 años 14,47 gr/dl, de 5 años 15,52 gr/dl; para los caninos de la ciudad de Cajamarca de 1 año 18,02 gr/dl, de 2 años 18,55 gr/dl, de 3 años 18,85 gr/dl, de 4 años 18,52 gr/dl, de 5 años 16,58 gr/dl. Se concluyó mediante la prueba de chi-cuadrado que la hemoglobina es independiente de la edad de los caninos en ambas ciudades. ⁽¹⁷⁾.

GALARZA ALVARADO MARÍA PAZ. Ecuador 2017. **“Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud”**. Concluye que, en el hemograma la serie roja tuvo un aumento fisiológicamente normal por la altitud sobre el nivel del mar, los pacientes tienen leve hipoxia que

estimula la eritropoyesis y como consecuencia de esto eleva los parámetros de la serie roja. La fórmula leucocitaria presenta una elevación mínima esto se debe al momento de estrés de la toma de la muestra, además se eleva en pacientes que tienen una buena actividad física. En la química sanguínea el estrés puede generar un aumento fisiológico normal de los parámetros de la glucosa y de la GGT.⁽²¹⁾

ALVARADO DÁVILA PAOLA, PATIÑO MÁRQUEZ JOSE. Ecuador 2017.” **Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca**” Concluye que para efectos del estudio los animales se agruparon en 3 categorías por edad y sexo: a) de 6 a 18 meses (30 hembras, 30 machos); b) de 19 a 30 meses (30 hembras, 30 machos); y c) de 31 a 78 meses (30 hembras, 30 machos). La sangre se extrajo de la vena cefálica en tubos al vacío con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y se mantuvo en refrigeración hasta su traslado al laboratorio para los análisis correspondientes. Se obtuvieron los siguientes valores: eritrocitos totales $\times 10^{12}/l$, leucocitos totales $\times 10^9/l$, hemoglobina (Hb) g/dl, hematocrito (Hto %), plaquetas totales $10^3/ul$, volumen corpuscular ⁽²²⁾.

VERA CUELLAR, JUAN RAÚL Perú 2012. “**Determinación del hematocrito en caninos criollos (canis lupus familiaris) de altura; Abancay, Apurímac**” Se emplearon 255 muestras de sangre de caninos criollos clínicamente sanos categorizados según edad, sexo, tamaño y altitud, provenientes de los sectores de Villa Ampay, Tamburco, centro y cercado de la ciudad. Los valores de hematocrito fueron analizados mediante estadística descriptiva y la contrastación de las hipótesis fue por diferencia de medias, estos valores Son; hematocrito en caninos - cachorros es de 46.5% y en caninos adultos es de 43,8%, existiendo diferencias estadísticamente Significativas ($\alpha = 0,05$), hematocrito en caninos hembras es de 45,8% y en caninos machos es de 43,9% son

estadísticamente No Significativas ($\alpha = 0,05$), hematocrito en caninos de tamaño pequeño, mediano y grande fue de 45,7%, 43,7% y 44,8% respectivamente son estadísticamente No Significativas ($\alpha = 0,05$), hematocrito en caninos que habitan a una altitud de {7000 - 2400 m.s.n.m > y [2400-3000 m.s.n.m> es de 43,5% y 46,2% respectivamente; habiendo diferencias estadísticamente Significativas ($\alpha = 0,05$), hematocrito en caninos por el método de regla común y tabla lectora de hematocrito es de 4S;S% y 45%; en ambos métodos de lectura el valor de hematocrito es el mismo no habiendo diferencias estadísticamente Significativas ($\alpha = 0,05$). Se concluye que de los factores edad, sexo, tamaño, altitud y método de lectura, el valor de hematocrito en caninos criollos está influenciada por los factores de edad del animal y la altitud donde habita. ⁽²³⁾.

ECAN TOCTO, DEYSI MARIBEL. Lambayeque 2018. “**Evaluación comparativa de niveles eritrocitarios en caninos machos (Canis Familiaris) adultos clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca**” determinó la evaluación comparativa de niveles eritrocitarios en caninos machos adultos clínicamente sanos de las ciudades de Chiclayo y Cajamarca. Se realizó un estudio de 110 muestras distribuidas equitativamente en dos grupos de 55 caninos machos adultos en cada ciudad respectivamente, se distribuyeron en ambas ciudades según la edad (caninos machos de 1 a 5 años) y según el tipo de alimentación (balanceada, casera y mixta) atendidos en centros médicos veterinarios de cada ciudad. Los resultados muestran los valores promedio de la variable eritrocitos en caninos machos adultos clínicamente sanos, en la ciudad de Chiclayo y Cajamarca fue de 6241272.727xmm³y 7034727.273x mm³respectivamente. Se analizaron los resultados mediante la prueba de análisis de varianza (ANAVA) donde se determinó que existe diferencia estadística significativa entre los promedios de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca. Los valores

promedio de la variable eritrocitos para los caninos machos adultos clínicamente sanos según la edad en la ciudad de Chiclayo y Cajamarca fue: caninos de 1 año 6.8804545 millones/mm³, caninos de 2 años 6.6535315 millones/mm³, caninos de 3 años 6.674021 millones/mm³, caninos de 4 años 6.4922143 millones/mm³ y caninos de 5 años 6.18 millones/mm³. La prueba de Chi cuadrado determinó que el valor de los eritrocitos es independiente de la edad en ambas ciudades. Los valores promedio de la variable eritrocitos para los caninos machos clínicamente sanos según el tipo de alimentación para la ciudad de Chiclayo y Cajamarca son: alimentación balanceada es 6.742684 millones/mm³, alimentación casera es 6.3732291 millones/mm³ y alimentación mixta 6.4410984 millones/mm³. La prueba de Chi cuadrado determinó que el valor de los eritrocitos es independiente de la alimentación en ambas ciudades. ⁽²⁴⁾

CORTES GIANNINA, Lima 2015. “**Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú.**” Concluye que, La información se resumió mediante estadística descriptiva y las diferencias según sexo, tamaño y tipo de alimentación fueron evaluadas mediante la prueba de t de Student y análisis de varianza. Los resultados muestran que el promedio y rangos de los valores eritrocitarios y leucocitarios estuvieron dentro de rango referencial para la especie; el promedio y rangos de los valores bioquímicos séricos mostraron incremento para los resultados urea y ALT, y resultados por debajo del rango para creatinina y proteínas totales y fraccionadas en comparación con el referencial para la especie; valores elevados de urea y ALT, pero dentro del rango normal, se observó en ejemplares que consumían alimentación mixta. Además, Se determinó diferencias significativas para hemoglobina, eritrocitos, segmentados, urea y globulinas en referencia a la variable sexo; asimismo, se encontró diferencias estadísticas para hematocrito, linfocitos, urea, albúmina y globulinas cuando se contrastó

con la variable tamaño; y con volumen globular medio (VGM), segmentados, monocitos, urea y proteínas totales cuando se contrastó con la variable alimentación. Los valores encontrados en el presente estudio pueden ser considerados como referencia para la raza PSPP.⁽²⁵⁾

HOYOS CARRANZA, ROSA MELI. Lambayeque 2018. **“Evaluación comparativa de niveles leucocitarios en caninos machos (canis familiaris) adultos clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca”** se determinó la evaluación comparativa de niveles leucocitarios en caninos machos adultos clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca. Para la obtención del tamaño de muestras se realizó una muestra piloto obteniendo 110 muestras distribuidas equitativamente para cada ciudad (55 caninos machos adultos clínicamente sanos para cada ciudad respectivamente), los cuales fueron divididos en edades de 1 a 5 años y según el tipo de alimentación (balanceada, casera, mixta) atendidos en los centros médicos veterinarios de ambas ciudades. El procesamiento de las muestras se realizó en el laboratorio LLONTOP para ambas ciudades. El promedio de leucocitos en caninos machos adultos clínicamente sanos de 1 a 5 años de edad en la ciudad de Chiclayo y Cajamarca fue de 11078.91/ μ l y 14312.83/ μ l respectivamente. En el mismo orden, El promedio de los eosinófilos fue de 4,47% y 1,32% respectivamente. En tanto que el promedio de los neutrófilos segmentados en caninos machos adultos clínicamente sanos de 1 a 5 años de edad en la ciudad de Chiclayo y Cajamarca fue de 65,41% y 60,83% respectivamente. El promedio de linfocitos fue 25,67% y 31,58% respectivamente. El promedio de los monocitos en caninos machos adultos clínicamente sanos de 1 a 5 años de edad en la ciudad de Chiclayo fue de 4,43% y 4,16% en la ciudad de Cajamarca. Mediante el análisis de varianza (ANAVA), se determinó que existe diferencia estadística significativa en las variables leucocitos,

eosinófilos, neutrófilos segmentados, linfocitos excepto monocitos que no existe diferencia significativa. ⁽²⁶⁾.

CAMPOS HUACANJULCA, CHRISTIAN ERNESTO. Trujillo 2018. **“Valores hematológicos referenciales en cachorros de Canis familiares, que acudan a centros veterinarios del distrito de Trujillo, 2017”** se determinó los valores reales del hemograma de un cachorro de Canis familiares. Dado que, en la mayoría de los centros veterinarios del distrito de Trujillo, se usan los valores referenciales del hemograma de un paciente adulto para evaluar a un cachorro. No siendo lo adecuado, debido a los cambios fisiológicos que se dan de acuerdo con su edad, no llegando a un diagnóstico bien orientado. Para esta investigación se utilizó las instalaciones de los centros veterinarios del distrito de Trujillo o el domicilio de los dueños de los cachorros, para obtener las muestras sanguíneas. La población estaba conformada por cachorros de Canis familiares, de 1 a 12 meses de edad, de ambos sexos, que hayan acudido a un centro veterinario del distrito de Trujillo y se encuentren aparentemente sanos según evaluación de un médico veterinario. Para determinar la cantidad de la población, se aplicó una encuesta pre-estudio estadístico realizado en 23 centros veterinarios del distrito de Trujillo. Teniendo como resultado 108 cachorros, éstos fueron repartidos en grupos etarios: De 1 hasta los 3 meses de edad, de 3 hasta los 6 meses de edad y de 6 a 12 meses de edad. Realizando análisis de varianza para cada elemento del hemograma por grupo etario y los promedios, a través de la prueba de Tukey y diagramas de barras comparativos. Con el contraste estadístico, se pudo comprobar que no existe similitud con respecto a los valores referenciales de Canis familiares cachorros con adultos, habiendo mayor diferencia a menor edad. Los valores hallados, deberían ser usados como valores referenciales, por estar dentro de los valores esperados y por haber

correspondencia con el desarrollo fisiológico e inmunológico de los cachorros. ⁽²⁷⁾.

GALINDO ROJAS, DIANA GISELA. Lambayeque 2017. **“Efecto de los niveles de altitud sobre los valores hematológicos de la serie blanca en caninos mestizos clínicamente sanos de la región costa–Lima y sierra–Huancayo 2017”** Se determinó el efecto de la altura sobre los valores leucocitarios en caninos criollos clínicamente sanos tomando como referencia las ciudades de Lima y Huancayo. Para el estudio se consideraron 124 caninos criollos clínicamente sanos los cuales se distribuyeron en dos grupos 62 caninos para la ciudad de Lima y 62 caninos para la ciudad de Huancayo. Se consideraron para ambas ciudades según sexo: 31 machos y 31 hembras; y según edades: 20 cachorros (0–12 meses) ,22 adultos (1–8 años) y 20 gerontes (8–a más años) seleccionados de los caninos atendidos en las Veterinarias Patitas Peruanas–Ate y Líneas Veterinarias I.E.R.L. para la ciudad de Lima y Huancayo respectivamente. Los valores promedio de las variables de la serie blanca en la ciudad de Lima para todos los caninos en general presentaron valores promedios de: 11848,226/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 7718,871/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 2625,161/ μ L para Linfocitos; 726,129/ μ L para Monocitos; 814,355/ μ L para Eosinófilos; 23,226/ μ L para Basófilos. Para la ciudad de Huancayo se presentaron valores de 12623,065/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 6032,581/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 3419,516/ μ L para Linfocitos; 304,194/ μ L para Monocitos; 1172,871/ μ L para Eosinófilos; 20/ μ L para Basófilos. Los valores promedio de las variables de la serie blanca para todos los caninos según sexo para hembras presentaron valores promedio de: m 12140,967/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 6279,516/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 2970,483/ μ L para Linfocitos; 495,967/ μ L para Monocitos; 966,129/ μ L para Eosinófilos; 14,677/ μ L para Basófilos. En machos valores de:

12330,322/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 7471,935/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 3074,193/ μ L para Linfocitos; 534,354/ μ L para Monocitos; 1021,096/ μ L para Eosinófilos; 28,548/ μ L para Basófilos.

Los valores promedio de las variables de la serie blanca para todos los caninos según edad para cachorros presentaron valores promedio de: 12653,75/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 8585,75/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 4689,25/ μ L para Linfocitos; 516,5/ μ L para Monocitos; 1043,7/ μ L para Eosinófilos; 29/ μ L para Basófilos. En adultos valores de: 13454,75/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 6654,25/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 3084,25/ μ L para Linfocitos; 486,75/ μ L para Monocitos; 1011,25/ μ L para Eosinófilos; 24,25/ μ L para Basófilos. Y para gerontes valores de: 10665/ μ L para el recuento total de Leucocitos; 6528/ μ L para Neutrófilos Segmentados; 2664,25/ μ L para Linfocitos; 565,75/ μ L para Monocitos; 900,5/ μ L para Eosinófilos; 254/ μ L para Basófilos. ⁽²⁸⁾.

LÓPEZ LÓPEZ, ELVIRA BEATRIZ. Guatemala 2017. **“Determinación de los valores de referencia del hemograma en perros (canis lupus familiaris) del municipio de Mixco, Guatemala”** El presente estudio se realizó en el municipio de Mixco, Guatemala, con el propósito de generar información sobre los valores de referencia hematológicos en caninos, ya que en la actualidad Guatemala no cuenta con valores de referencia. Esto constituye un problema al momento de su interpretación, ya que las características de los componentes celulares del hemograma son propias de cada población, así como del estado fisiológico de los individuos. Se colectaron 30 muestras de sangre de caninos en clínicas privadas del municipio de Mixco. Estas fueron procesadas en el laboratorio clínico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los parámetros hematológicos evaluados fueron: glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, glóbulos blancos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. Se

utilizaron límites de confianza al 95 por ciento para establecer los rangos de referencia. No se encontró diferencia significativa en 17 de los 19 valores hematológicos evaluados. Se encontró diferencia significativa de los machos respecto a las hembras sobre el conteo de glóbulos rojos y hemoglobina. Los valores generados en el presente estudio pueden ser considerados como referencia para la raza Schnauzer en el municipio de Mixco, Guatemala y son un reflejo de las condiciones fisiológicas y ambientales de los individuos. ⁽²⁹⁾.

TEPÁN MORA, JOHANNA GABRIELA. Ecuador 2017. “**Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud**” se determinó valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras aparentemente sanas de la ciudad de Cuenca. Se procesaron 100 muestras sanguíneas extraídas en las clínicas veterinarias: Polivet, Galarza, Patas y Guaf; el proceso de cada muestra se realizó por métodos automáticos. La estadística se realizó con ayuda de un software (Minitab 17) y para dar homogeneidad a los valores de cada parámetro se hizo la prueba de los outliers. En los datos que mantenían una distribución normal, los valores referenciales se consiguieron utilizando el método clásico (o paramétrico) que se establece en base a la media y a 2SD de la media y para los que tenían una distribución asimétrica se utilizaron métodos estadísticos no paramétricos en donde los valores de referencia se obtuvieron calculando el valor percentil 97,5 para el límite de referencia superior y el valor percentil 2,5 para el límite inferior del total de la población. Los datos referenciales conseguidos en esta investigación que fueron distintos a los de la literatura fueron el RGRs, hematocrito y concentración de hemoglobina dando como explicación a esta circunstancia a que los animales experimentados residieron a una altura de 2550 msnm. ⁽³⁰⁾.

NYSTROM HARMSSEN IAN. Arequipa, 2015. **“Determinación de variaciones celulares inflamatorias sanguíneas en la enfermedad de distemper canino causada por Morbilovirus, teniendo en cuenta el sexo, raza y edad del animal”** Concluye que Los valores hematológicos evaluados fueron: recuento total de leucocitos, recuento diferencial de leucocitos, recuento total de eritrocitos, determinación de hemoglobina y determinación de microhematocrito. Se utilizaron un total de 20 perros: 10 machos, 10 hembras. 8 mestizos, 1 shar pei, 4 pequinés, 2 tequel, 1 Bóxer, 1 Poodle, 1 Labrador, 1 Cocker Spaniel, 1 Beagle. Edades variadas siendo la mayoría menor a 1 año, y la edad mayor de 7 años. Los promedios hematológicos generales fueron los siguientes: Leucocitos totales: 10,548. Neutrófilos Segmentados: 8,578. Neutrófilos Abastionados: 83. Linfocitos: 992. Monocitos: 790. Eosinófilos: 119. Basófilos: 0. Eritrocitos: 6,510,000. Hemoglobina: 13. Microhematocrito: 40. Los valores hematológicos absolutos con mayores variaciones fueron los linfocitos y los eosinófilos. Ambos por debajo del rango mínimo del promedio. 75% de los animales presentaban linfocitos disminuidos y 55% de los perros presentaban eosinófilos disminuidos ⁽⁵⁾.

2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

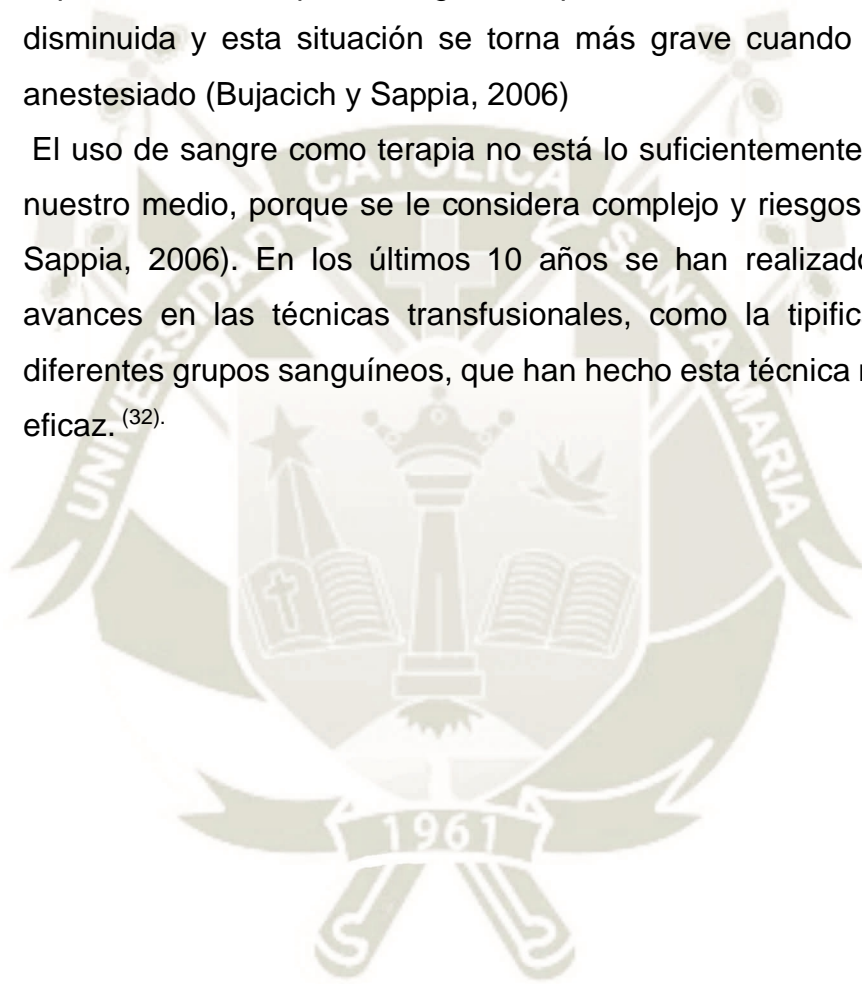
J. AGUILÓ. Valores Hematológicos Los índices eritrocitarios son una parte esencial de la hematología, ya que aportan datos suficientemente importantes para, en la mayoría de los casos, encauzar, confirmar y otras veces desechar el diagnóstico presuntivo. Su valor está íntimamente ligado a los demás parámetros hematológicos juntamente con el hierro sérico, transferrina, ferritina, proteínas totales, recuento e índice de reticulocitos y finalmente el examen del frotis de la médula ósea y la extensión en porta de sangre periférica para observar los tamaños, formas y coloraciones de los distintos elementos y confrontar los valores con los contadores automáticos. Cuando las demandas del organismo

son obvias por pérdida, secuestro o mayor consumo de eritrocitos o plaquetas (anemia o trombocitopenia) la acción de la médula ósea se traduce en una mayor y más rápida respuesta que se evidencia por un aumento del tamaño de los glóbulos rojos y de las plaquetas ⁽³¹⁾.

PEDROZO R, QUINTANA G, BAZÁN, FLORENTIN. Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción. Paraguay 2011. El hemograma es el examen de laboratorio de mayor uso diagnóstico en el canino, por lo que se hace necesario disponer de valores referenciales adecuados para poder interpretar correctamente los resultados y así obtener una conclusión válida. El estudio se desarrolló en un grupo de caninos aparentemente sanos, pacientes habituales de la Clínica "Tacuary 2". Se determinaron los valores hematológicos de 100 caninos adultos de 23 razas diferentes por técnicas manuales. Los valores de referencia se hallaron utilizando el método clásico o paramétrico que se calcula en base al valor de la media, más menos el doble de la desviación típica ($x \pm 2s$). Los valores fueron número de eritrocitos ($4,3 - 7,1 \times 10^6/\mu\text{L}$), hemoglobina ($9,2 - 15,6 \text{ g/dL}$), hematocrito ($28,2 - 48,2 \%$), VCM ($63 - 71 \text{ fL}$), CHCM ($30 - 35 \text{ g/dL}$), HCM ($20 - 23 \text{ pg}$), número de leucocitos ($7,8 - 12,5 \times 10^3/\mu\text{L}$), neutrófilos segmentados ($62 - 86\%$), ($5,7 - 9,3 \times 10^3/\mu\text{L}$), neutrófilos en banda ($0 - 2\%$), ($0 - 231 \times 10^3/\mu\text{L}$), eosinófilos ($0 - 5 \%$), ($0 - 0,56 \times 10^3/\mu\text{L}$), linfocitos ($11 - 29\%$), ($1 - 3 \times 10^3/\mu\text{L}$), monocitos ($0 - 7,6\%$), ($0 - 0,4 \times 10^3/\mu\text{L}$), proteína total ($4,5 - 7,05 \text{ g/L}$). Llama la atención los valores más bajos de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y proteína total de los individuos estudiados al compararlos a los reportados por la literatura ⁽¹³⁾.

ANDRÉS MADRIZ EDUARDO. Manual de procedimientos para transfusiones sanguíneas en caninos. Nicaragua 2015. La hemoterapia es un recurso terapéutico de suma utilidad y por el momento irremplazable en animales con anemia severa ($< 20\%$ de hematocrito), sobre todo si deben ser sometidos a intervención quirúrgica. La capacidad de transportar oxígeno en pacientes anémicos, se encuentra disminuida y esta situación se torna más grave cuando el mismo es anestesiado (Bujacich y Sappia, 2006)

El uso de sangre como terapia no está lo suficientemente difundido en nuestro medio, porque se le considera complejo y riesgoso (Bujacich y Sappia, 2006). En los últimos 10 años se han realizado numerosos avances en las técnicas transfusionales, como la tipificación de los diferentes grupos sanguíneos, que han hecho esta técnica más segura y eficaz.⁽³²⁾



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Localización del trabajo

A. Localización espacial

La toma de muestras sanguíneas de perros se realizó en Arequipa, Camaná y Puno.

B. Localización temporal

Se realizó durante los meses de setiembre a diciembre del 2019.

3.1.2. Materiales biológicos

- 10 perros sanos por ciudad (en total 30 perros), de edades de 2 a 5 años machos y hembras.

3.1.3. Materiales de laboratorio

- Tubos de ensayo con anticoagulante EDTA potásico para hemogramas completos
- Masilla de sellado para tubos de micro hematocrito

3.1.4. Material de campo

- Tubos de ensayo con anticoagulante EDTA potásico
- Jeringas
- Aguja hipodérmica
- El paquete de reactivos VetScan HM5 (REF 770-9000) que contiene botellas con soluciones de diluyente, limpiador, lisante, lisante 2 y enjuague

Cuadro 5. Reactivos VetScan HM5 (REF 770-9000)

Reactivos	Descripción	Código de color	Volumen
Diluyente	Solución salina isotónica que sirve para diluir las muestras de sangre completas y lavar el sistema de fluidos del analizador entre un análisis y otro.	Verde	9 litros
Enjuague	Se utiliza junto con el diluyente para prevenir la acumulación de sales en la abertura.	Blanco	500 ml
Limpiador	Se usa en el proceso de limpieza del sistema de fluidos.	Azul	300 ml
Lisante	Sirve para crear hemolizados para la formula diferencial de leucocitos de tres partes y los análisis de leucocitos totales y hemoglobina.	Amarillo	300 ml
Lisante 2	Sirve para diluir la sangre completa y realizar una hemolisis diferencial de leucocitos para separar los granulocitos eosinófilos de otros leucocitos por volumen. Es adecuado para determinar los parámetros EOS, EOS%, BAS y BAS%.	Blanco con punto naranja	800 ml

Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

- Esparadrapo
- Algodón
- Yodo- povidona
- Ligadura para torniquete
- Bozales
- Mandiles
- Guantes de látex para toma de muestra

3.1.5. Equipos y materiales

- **Sistema hematológico Vet Scan HM5:** El analizador hematológico VetScan HM5 es un contador de células compacto y totalmente automatizado para el diagnóstico in vitro en clínicas veterinarias, laboratorios de investigación, centros ambulatorios, y empresas farmacéuticas y de biotecnología.

El VetScan HM5 puede procesar de 16 a 20 muestras por hora y está diseñado para determinar los 22 parámetros de hematología que se indican a continuación, a partir de una muestra de 50 μ L (2 x 25 μ L) de sangre completa. Permite realizar un recuento sanguíneo completo y exhaustivo de 22 parámetros con histogramas celulares en tan solo unos minutos.

Kit de tubos de reactivos: El kit de tubos de reactivos (REF de Abaxis 770-9002) incluye los tubos de reactivos codificados con colores que sirven para conectar el VetScan HM5 con los envases del paquete de reactivos. El kit también incluye los tapones con conectores de las botellas de reactivos, los tubos descendentes y el tubo de limpieza.

Principios de funcionamiento básico del analizador

- **Hemograma completo (CBC)**

El analizador utiliza una tecnología de impedancia mediante la cual las células sanguíneas eléctricamente neutras pasan por una abertura con carga eléctrica, lo que genera un impulso». Los recuentos de células se determinan por el número de impulsos medidos en un determinado volumen de sangre y en un período de tiempo establecido. La disminución de la conductancia eléctrica (grado de intensidad) medida es directamente proporcional al volumen celular. Esta discriminación del tamaño, junto con la sensibilidad a distintos agentes lisantes permite distinguir los tipos celulares básicos (hematíes, leucocitos y plaquetas).

- **Métodos de medición hematológicos**

Información general que utiliza el analizador.

- a) **Método de impedancia volumétrica**

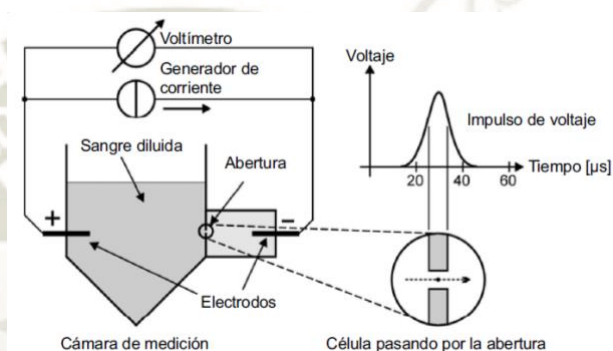
El analizador utiliza un método de impedancia volumétrica para el recuento de células sanguíneas. La siguiente figura ilustra este método.

El principio de este método es que la sangre diluida con una solución isotónica (diluyente) conduce la corriente eléctrica por conducción iónica. Una cámara de recuento fabricada con material aislante (plástico) alberga la sangre diluida, mientras que un pequeño orificio circular (abertura) dentro de esta cámara deja pasar la sangre diluida. (La longitud y el diámetro de la abertura del

analizador son de 80 μm , el tamaño óptimo para hematología veterinaria).

Al colocar dos electrodos a ambos lados de la abertura y aplicar una corriente eléctrica constante, la solución isotónica conduce la electricidad y permite medir el voltaje en la abertura.

Fig. 1. Método de impedancia volumétrica



Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

Al aplicar presión a la muestra diluida, esta comienza a pasar por la abertura. Cuando una célula pasa por la abertura, se produce un pequeño cambio en la impedancia eléctrica que hace que el voltaje aumente ligeramente, y se genera un pequeño impulso eléctrico. La amplitud de este impulso es proporcional al cociente entre el volumen de la célula (tamaño) y el volumen de la abertura: mientras mayor sea la célula, mayor será el impulso.

Para realizar un recuento (o diferenciación) correcto de las células que pasan es necesario que solo pase una célula a la vez por la abertura. Para ayudar a que esto ocurra, las muestras de sangre deben diluirse; de lo contrario, las concentraciones de células serían demasiado altas.

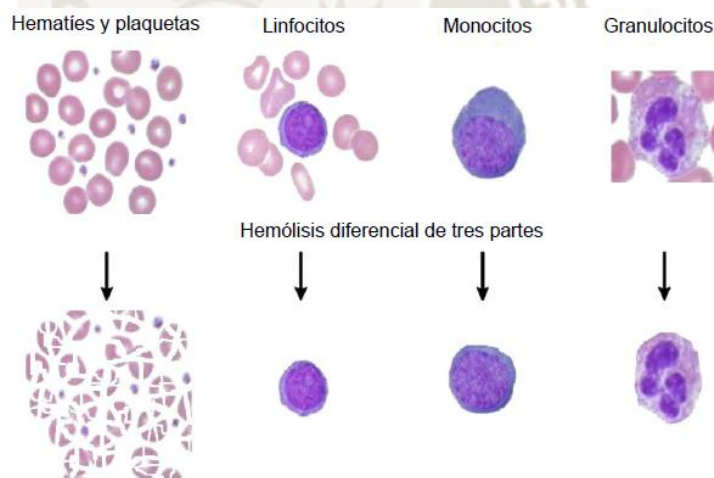
En los casos en los que el recuento celular sobrepasa el intervalo lineal, se recomienda una predilución externa de la muestra.

b) Método diferencial de tres partes

Para realizar un recuento diferencial de leucocitos de tres partes, hay que lisar primero los hematíes, ya que la sangre normal suele tener una concentración 1000 veces mayor de hematíes que de leucocitos, e interferirán en el recuento de leucocitos si se dejan intactos. El lisado también libera la hemoglobina almacenada en los hematíes para su análisis directo en la solución.

Por ello, se utiliza un reactivo hemolizante (lisante) para disolver las membranas celulares, destruyendo así los hematíes y creando una solución compleja adecuada para la fotometría de la hemoglobina y el recuento de leucocitos.

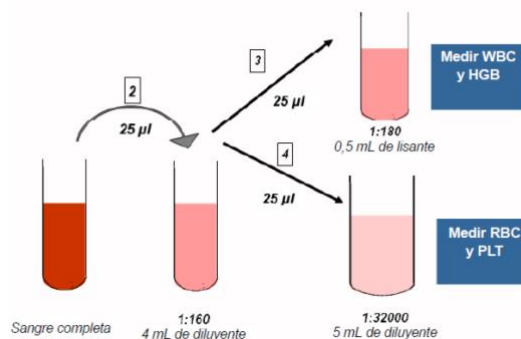
Fig. 2. Cambios en las características de las células sanguíneas en hemólisis de tres partes



Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

Las membranas de los leucocitos se vuelven selectivamente permeables y comienzan a encogerse hacia sus núcleos en la solución ligeramente hipertónica del lisante. Las muestras correctamente hemolizadas contienen partículas de leucocitos en el intervalo de 30 a 300 fL (para especies veterinarias).

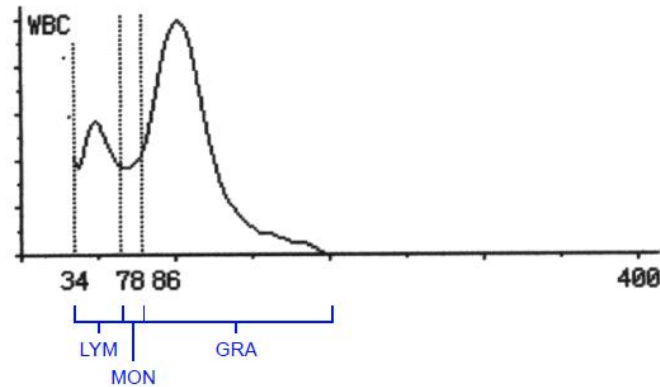
Fig. 3. Diferencial de tres partes



Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

Para el recuento de 3 partes, se crea una dilución principal de 1:160, diluyendo 25 µL de sangre completa con 4 mL de diluyente en la cámara. Tras tomar la muestra de 25 µL de hematíes, el resto de la sangre diluida se trata con un volumen de 0,5 a 0,7 mL de reactivo lisante, en función del perfil de animal seleccionado, para destruir los hematíes. La solución restante es adecuada para mediciones fotométricas de hemoglobina y recuentos de leucocitos. Después de realizar estas mediciones, el software puede determinar los valores de HGB, WBC, LYM, LYM%, MON, MON%, GRA totales y GRA%. GRA abarca todo tipo de granulocitos: $GRA = NEU + EOS + BAS$ y $GRA\% = NEU\% + EOS\% + BAS\%$. La distribución del volumen de la medición de tres-partes puede verse en el histograma de tres partes. Las células se separan en tres regiones en función de su tamaño. LYM, MON y GRA, de izquierda a derecha, separados por discriminadores.

Fig. 4. Histograma de diferencial de leucocitos de tres partes típico de la hemólisis selectiva (perro)

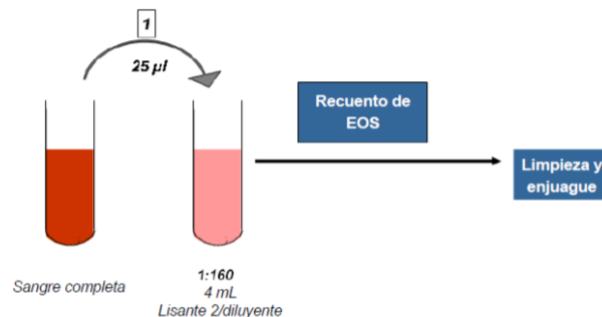


Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

c) Método diferencial de leucocitos de cinco partes

Los resultados de la fórmula diferencial de leucocitos de cinco partes se determinan mediante dos diluciones independientes y dos sesiones de recuento. La primera sesión se utiliza para contar eosinófilos (EOS), mientras que la segunda es el diferencial de tres partes y el recuento de hematíes descrito anteriormente. En las mediciones de solo tres partes, se omite el recuento de eosinófilos.

Fig. 5. Recuento de eosinófilos



Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

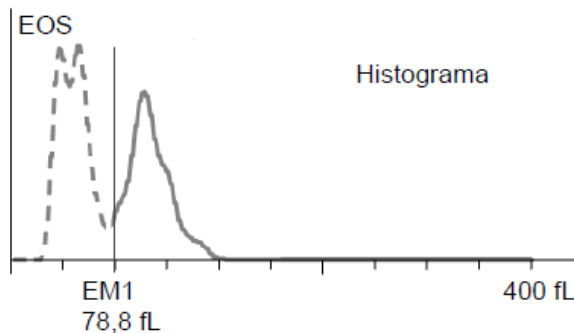
Para determinar EOS, EOS% y BAS, BAS%, se necesita preparar y contar una segunda muestra. Se diluyen 25 μL de una muestra de sangre completa con un volumen de solución lisante 2 que depende de la especie, un reactivo hemolítico y diluyente, para obtener una dilución 1:200. Durante el periodo de incubación se produce una hemólisis diferencial de los leucocitos, de forma que los eosinófilos conserven un mayor volumen celular.

Después de contar y clasificar las células por tamaño, el software considerará todas las células que superen el discriminador como eosinófilos. El usuario puede observar la distribución de las células en el histograma de eosinófilos.

El número y porcentaje de basófilos se calculará con los eosinófilos y otros parámetros internos mediante una fórmula matemática.

El recuento de eosinófilos va seguido de un recuento diferencial de tres partes (descrito más arriba) para obtener el resto del recuento de leucocitos, hematíes y plaquetas, y los parámetros relacionados.

Fig.6. Histograma de eosinófilos



Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

- **Determinación de la hemoglobina**

La hemoglobina se mide directamente con el método tradicional de la cianometahemoglobina; sin embargo, el HM5 utiliza sustancias sin cianuro para alcanzar el mismo valor final.

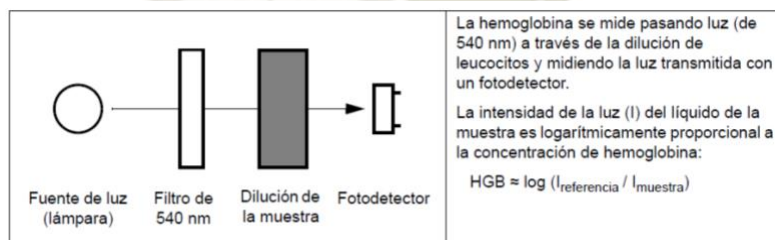
La concentración de hemoglobina se mide fotométricamente.

- a) **Determinación de la hemoglobina por fotometría**

La determinación de la hemoglobina es uno de los parámetros hematológicos más importantes, ya que está relacionado con la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.

El analizador utiliza reactivos lisantes sin cianuro para minimizar los efectos negativos para la seguridad del usuario y el medio ambiente. El efecto del lisante sin cianuro es muy parecido al del lisante con cianuro, pero la reacción química es ligeramente diferente. La figura siguiente ilustra el método de medición de la hemoglobina.

Fig. 7. Determinación por fotometría



Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

- **Monitor de mediciones puntuales y continuas de PA para animales de compañía (Sun Tech Vet 25):** Es un equipo portátil, que pesa aproximadamente 952 gramos. Para medir la PA, se coloca un manguito alrededor de la extremidad anterior o la cola del paciente. El manguito se infla automáticamente, y la presión arterial

se determina a través del método oscilométrico, que percibe las ondas de presión en la arteria cuando esta se ocluye por la presión en el manguito. La determinación de la frecuencia de las ondas de presión permite medir también la frecuencia cardíaca.

3.1.6. Materiales digitales

- Laptop
- VetScan HM5
- Sun Tech Vet 25

3.1.7. Otros materiales.

- Ficha de Registro para toma de datos de perros
- Libreta de anotaciones de campo

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Toma de muestra sanguínea

- Selección del anticoagulante: Se usará tubos con EDTA y tapón lila para conservar la sangre.
- Separar la aguja de la jeringa antes de dispensar la muestra en el tubo con EDTA: No se usarán jeringas de tuberculina para extraer muestras de sangre.
- Llenado correcto de los tubos de sangre: Debe llenarse cada tubo hasta la mitad del volumen indicado como mínimo para evitar que se produzcan inexactitudes debido a una dilución incorrecta del EDTA potásico. Si se utilizan recipientes de fabricación propia a los que se ha añadido EDTA potásico con anterioridad, la concentración final de EDTA potásico en la sangre no debe ser superior a 3 mg/mL.
- Mezcla minuciosa de las muestras: Incluso los coágulos de sangre más insignificantes pueden afectar negativamente a los resultados. Para evitar la formación de coágulos, mezcle bien cada muestra justo después

de rellenar el tubo, invirtiendo con cuidado el tubo de muestras con EDTA potásico manualmente de 10 a 15 veces. Si las pruebas se van a retrasar y se ha colocado la muestra en un agitador, se mezclará bien de nuevo antes de realizar el análisis, invirtiendo el tubo de 10 a 15 veces con cuidado. Esto garantizará que las células se distribuyan homogéneamente por toda la muestra.

3.2.2. Análisis hematológico

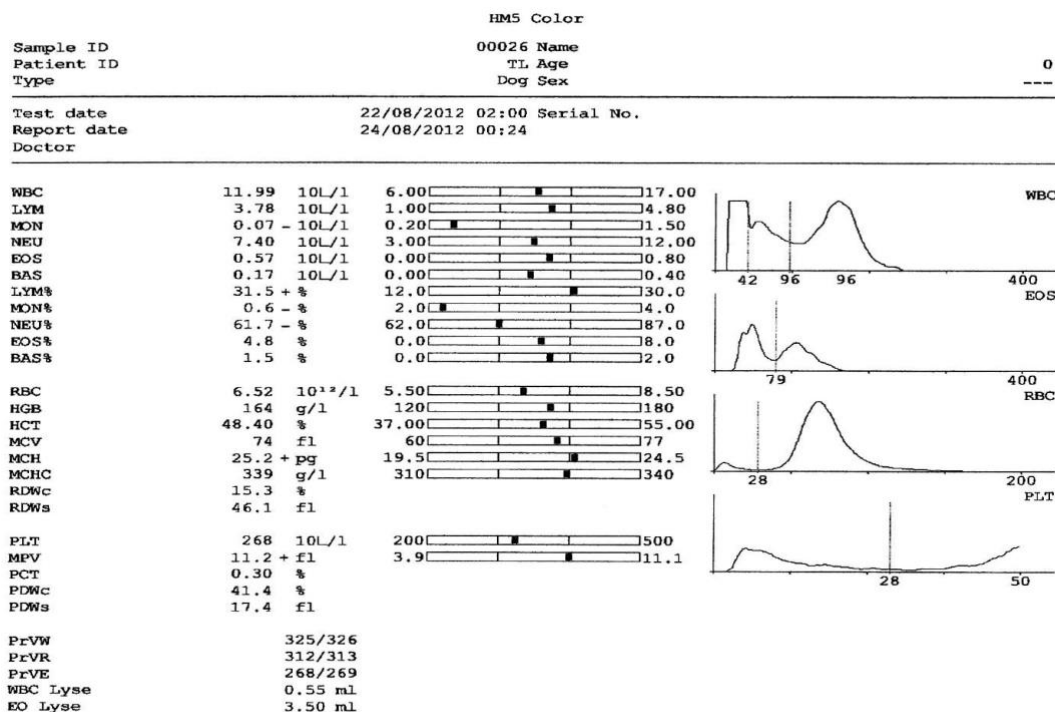
El análisis de la muestra será automatizado y procesado por el Vet Scan HM5, para lo cual el procedimiento es el siguiente:

Se preparará una muestra bien mezclada conservada con EDTA potásico;

Se seleccionará el adaptador para tubos adecuado (el color puede variar).

Se procederá a analizar la muestra bajo los parámetros indicados por el equipo.

El VetScan HM5 genera un informe impreso que incluye la ID del paciente, los datos de la medición, los resultados numéricos con los indicadores (si los hay) y los histogramas con los tres tipos distintos de poblaciones celulares. A continuación, se muestra un conjunto de resultados e histogramas típicos:

Fig. 8. Resultados e histogramas típicos


Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 – 2016

Histogramas

En el modo de fórmula diferencial de 5 partes, los histogramas muestran la distribución en la población de cada tipo celular: leucocitos (glóbulos blancos — WBC), eosinófilos (EOS), eritrocitos (hematíes— RBC) y trombocitos (PLT). Los histogramas muestran la frecuencia relativa (porcentaje) de células en el eje vertical (Y) y el volumen celular en femtolitros (fL) en el eje horizontal (X).

Los histogramas le permiten evaluar rápidamente los resultados para detectar alteraciones y también permiten que el médico experto deduzca más información acerca de la muestra de la que se muestra sólo con los valores.

- Histograma de leucocitos (WBC): El histograma de leucocitos muestra las

poblaciones de leucocitos ordenadas por tamaño. Las células con un tamaño superior al del discriminador 1 se cuentan como WBC. La sangre tiene tres poblaciones de leucocitos: Linfocitos (LYM), mostrados en el primer pico del histograma. Monocitos (MON), indicados en la zona situada entre el segundo y el tercer discriminador (aunque la zona de MON muestra un pico distintivo propio; este pico no siempre está claro en el histograma). Granulocitos (GRA), indicados por el pico situado a la derecha del tercer discriminador. La mayoría de los granulocitos suelen ser neutrófilos, aunque se pueden identificar aumentos importantes en el recuento de eosinófilos/basófilos debidos a un estado alérgico o parasitario por la presencia de un pico adicional entre las poblaciones de monocitos y granulocitos primarios.

- Histograma de eosinófilos (EOS): La distribución de eosinófilos se muestra en el segundo pico del histograma. El primer pico (línea de puntos) corresponde a los hematíes «fantasma» y a otros leucocitos.
- Histograma de hematíes (RBC): La distribución de hematíes suele mostrarse como una sola curva con forma de campana y pendiente acusada. La presencia de poblaciones celulares distintivas de diferentes tamaños, como ocurre con la anemia, se puede identificar por la presencia de más de un pico en el histograma de hematíes.
- Histograma de plaquetas (PLT): El histograma de plaquetas es una parte ampliada del principio del histograma de hematíes. El histograma de plaquetas de ejemplo que se muestra la derecha sigue una distribución logarítmica normal, con una buena separación de los hematíes. La anomalía que se suele identificar con más frecuencia en histogramas de plaquetas es la causada por los agregados de plaquetas. Estos histogramas tienen un aspecto plano y desigual.

Cuadro 6. Interpretación de los parámetros de los hemogramas completos por el VETSCAN HM5

Leucocitos e indicaciones asociadas

Glóbulo blanco (leucocito)	Función	Aumento del estado de enfermedad	Disminución del estado de la enfermedad
No granulocíticos			
Linfocitos	Linfocitos B: inmunidad humoral (síntesis de anticuerpos). Linfocitos T: inmunidad humoral.	<ul style="list-style-type: none"> Inflamación crónica Infección aguda/recuperación Leucemia linfocítica Hipoadrenocorticismo 	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedad aguda/grave Enfermedad vírica Endotoxemia Hiperadrenocorticismo Respuesta corticoesteroide relacionada con el estrés
Monocitos	Macrófagos inmaduros: fagocitosis en material extraño/de desecho, activación de los linfocitos citotóxicos.	Enfermedad necrótica, tumoral, hemorrágica o de origen inmunitario.	Raro, relevancia desconocida
Glóbulo blanco (leucocito)	Función	Aumento del estado de enfermedad	Disminución del estado de enfermedad
Granulocitos			
Neutrófilos Desviación a la izquierda: aumento del número de neutrófilos inmaduros/células en banda. <ul style="list-style-type: none"> Regenerativa: hasta un 50% de bandas, neutrofilia, ausencia de mielocitos/metamielocitos Degenerativa: >10% de bandas, neutropenia deprimida total, presencia de mielocitos/metamielocitos (indicador de pronóstico mal) Desviación a la derecha: aumento del número de neutrófilos hipermaduros (hipersegmentados); suele observarse en procesos inflamatorios no infecciosos (p. ej., neoplasias)	Fagocitan/matan microorganismos, inician y modifican procesos inflamatorios, citotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> Inflamación Neoplasias Estrés Ejercicio/agitación 	<ul style="list-style-type: none"> Infección bacteriana Infección vírica Inducido por fármacos (depresión de la médula ósea)
Eosinófilos	<ul style="list-style-type: none"> Parasitoides Citotóxicos Fagocíticos 	<ul style="list-style-type: none"> Infección parasitaria Respuestas alérgicas Hipoadrenocorticismo 	<ul style="list-style-type: none"> Estrés Hiperadrenocorticismo Tratamiento con corticotropina
basófilos	<ul style="list-style-type: none"> Inician la inflamación Evitan la coagulación Activan la lipoproteína lipasa 	<ul style="list-style-type: none"> Reacciones alérgicas Infección parasitaria neoplasia 	Relevancia desconocida

Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

Cuadro 7. Parámetros de hematíes e indicaciones asociadas

Parámetro	Definición	Consideración diagnóstica
Hematocrito (HCT)	Porcentaje del total de componentes celulares (fundamentalmente hematíes) EN UNA UNIDAD DE SANGRE COMPLETA	Existe anemia cuando el hematocrito es inferior al intervalo de referencia para la especie. El hematocrito tendrá normalmente un valor aproximadamente tres veces (3x) superior al valor de la hemoglobina
Hemoglobina (HGB)	Componente de los hematíes que transporta el oxígeno: permite calcular el valor de MCH y MCHC	La hemoglobina suele estar dentro del intervalo de un tercio (1/3) del valor del hematocrito
Parámetro	Definición	Consideración diagnóstica
Índices de hematíes Caracterización de la anemia		
MCV Hemoglobina corpuscular media	Medida del volumen de un recuento medio de hematíes	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento: suele estar asociado a reticulocitosis/anemia regenerativa. • Disminución: anemia por deficiencia de hierro. • El MCV normal es coherente con la anemia no regenerativa, debida con frecuencia a enfermedades crónicas. El MCV debe interpretarse siempre a la luz de otros datos clínicos.
MCH Hemoglobina corpuscular media	Concentración de HGB calculada de un recuento medio de hematíes <ul style="list-style-type: none"> • $MCH = (HGB \times 10) / RBC$ (en picogramos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento: suele deberse a una hemolisis • Disminución: hipocromasia común en la anemia ferropénica y la reticulocitosis
MCHC Concentración de hemoglobina corpuscular media	Concentración de HGB calculada en un recuento medio de hematíes <ul style="list-style-type: none"> • $MCHC = MCH / MCV$ (en gramos de HGB por 100 MI de hematíes) 	<ul style="list-style-type: none"> • En estados anémicos, una MCHC normal (con una MCV normal) es coherente con una anemia no regenerativa debida a una enfermedad crónica. • Disminución: hipocromasia común en la anemia ferropénica y la reticulocitosis.
RDW Amplitud de la distribución eritrocitaria	Medida de la anisocitosis (variación del tamaño) de los hematíes	<ul style="list-style-type: none"> • Una RDW elevada es un indicador típico de anisocitosis. En estados anémicos, una RDW elevada con un aumento asociado del MCV puede indicar un incremento de hematíes inmaduros.

Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

Cuadro 8. Parámetros de plaquetas e indicaciones asociadas

Parámetro	Definición	Consideración diagnóstica
Recuento total de plaquetas	Hay trombocitosis con hemorragia excesiva, anemia ferropénica y síndromes mieloproliferativos.	<ul style="list-style-type: none"> • Coagulación intravascular diseminada • Depresión de la médula ósea • Anemia hemofílica autoinmunitaria • Hemorragia grave • Hepatopatía • Parásitos
MPV Volumen medio de plaquetas	Prueba indirecta de una mayor respuesta megacariocítica (médula ósea)	No es un factor de predicción preciso de una menor respuesta megacariocítica.
Plaquetas Hematocrito de plaquetas	Volumen de plaquetas expresado como porcentaje de sangre completa (se utiliza como herramienta de investigación)	Volumen de plaquetas expresado como porcentaje de sangre completa (se utiliza como herramienta de investigación)
PDW Amplitud de la distribución de plaquetas	Aumento de la medida de la anisocitosis plaquetaria (variación de tamaño de las plaquetas), que indica una liberación activa de plaquetas.	Sin relevancia clínica demostrada.

Fuente: Manual del Usuario VetScan HM5 - 2016

3.2.3. Muestreo

A. Universo

En sanidad animal podemos necesitar información sobre una población para determinar la prevalencia de una enfermedad o infección subclínica, para determinar simplemente la presencia o la ausencia de una enfermedad o bien puede interesarnos conocer posibles causas o factores de riesgo mediante estudios epidemiológicos. En cualquiera de estos casos, podemos analizar toda la población, es decir, realizar un censo, o bien examinar sólo una parte de ella mediante un muestreo. La mejor opción para obtener una muestra representativa es elegir los individuos al azar mediante un muestreo aleatorio, es decir, seleccionando los individuos de manera que todos ellos tenga la misma probabilidad de formar parte de la muestra. Cuando este no es posible la alternativa será elegir a los individuos según un muestreo de conveniencia. El método para elegir la muestra recibe el nombre de muestreo.

Consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo. En este tipo de muestreos la “representatividad” la determina el investigador de modo subjetivo, siendo este el mayor inconveniente del método ya que no podemos cuantificar la representatividad de la muestra. Presenta casi siempre sesgos y por tanto debe aplicarse únicamente cuando no existe alternativa. En algunos casos, especialmente cuando se requiere una estrecha colaboración por parte de los ganaderos o veterinarios de campo, es la única opción para que el estudio sea viable.

Se ha determinado por conveniencia realizar el estudio en un total de 30 perros siendo 10 por cada piso altitudinal localizado en Camaná, Arequipa y Puno.

Piso Altitudinal	Numero de Muestra
Camaná	10
Arequipa	10
Puno	10
Total	30

B. Tamaño de muestra

El estudio de investigación estuvo conformado por 10 muestras sanguíneas de perros de cada ciudad, lo cual dio un total de 30 muestras sanguíneas correspondientes a 30 perros.

C. Procedimientos de muestreo

Criterios de inclusión

- Perros que hayan nacido en las ciudades seleccionadas
- Perros de 2 a 5 años de edad
- Perros sanos, que no cursen enfermedad
- Perros en condiciones nutricionales y de hidratación adecuadas

Criterios de exclusión

- Perros que se hayan mudado a las ciudades seleccionadas
- Perros menores de 2 años y mayores de 5 años
- Perros enfermos
- Perros en condiciones de abandono
- Perros hembras gestantes o en celo

3.2.4. Manejo estadístico de los datos

- El análisis de las frecuencias se realizó por medio de tablas de frecuencias donde se calculó la media y la moda, además fueron graficados los valores y su tendencia por medio del histograma.
- Para el análisis de varianza para el recuento de hematíes, hematocrito, hemoglobina y recuento de leucocitos, se aplicó la prueba de ANOVA.
- Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó la prueba estadística de T student para muestras independientes.
- El IC es 95% y el margen de error es de 0,05.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla 1. Hemoglobina y Hematocrito según edad en perros en diferentes pisos altitudinales

Hemoglobina	Procedencia															
	Camaná				Arequipa				Puno				Total			
	2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de 12 g/dL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 a 18 g/dL	6	20	4	13,3	2	6,7	1	3,3	0	0	2	6,7	8	26,7	7	23,3
Más de 18 g/dL	0	0	0	0	6	20	1	3,3	5	16,7	3	10	11	36,7	4	13,3
Hematocrito	2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de 37%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37% a 55%	6	20	4	13,3	5	16,7	1	3,3	0	0	2	6,7	11	36,7	7	23,3
Más del 55%	0	0	0	0	3	10	1	3,3	5	16,7	3	10	8	26,7	4	13,3

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 1 se puede observar que, en cuanto al piso altitudinal, el 3,3% de perros que son de Camaná (12 msnm) presentan valores de 12-18 g/dL de Hemoglobina (HB), el 23,3% de perros procedentes de Arequipa (2400 msnm) presentan valores altos de HB, así mismo el 26,7% de perros de Puno (3810 msnm) presentan valores altos de HB.

En cuanto al hematocrito (HCT), el 23,3% de perros de Camaná presentan valores de 37% a 55%, 23,3% de perros de Arequipa presentan valores mayores del 55%, así mismo el 26,7% de perros de Puno tienen valores mayores del 55% en su HCT.

En cuanto la edad, en los valores de HB, los perros de 2 a 3 años que presentan valores de 12-18 g/dL fueron 6% de Camaná y 6,7% de Arequipa, los perros de 4 a 5 años que tuvieron valores de 12-18 g/dL correspondieron a 13,3% de Camaná,

3,3% de Arequipa y 6,7% de Puno. Los valores mayores de HB en perros de 2 a 3 años el 20% fue de Arequipa, 16,7% de Puno; en perros de 4 a 5 años 3,3% fueron de Arequipa y 10% de Puno.

En cuanto al HCT por rango etario, en los perros de 2 a 3 años, quienes presentaron valores del 37% a 55% correspondió al 20% de Camaná y 16,7% de Arequipa; en perros de 4 a 5 años 13,3% fueron de Camaná, y 3,3% de Arequipa. Valores mayores del 55% en perros de 2 a 3 años se presentó en 10% de perros de Arequipa y 16,7% de Puno, en perros de 4 a 5 años 3.3% fueron de Arequipa y 10% de Puno.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto a la edad del perro por piso altitudinal con los valores de HB y HCT. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

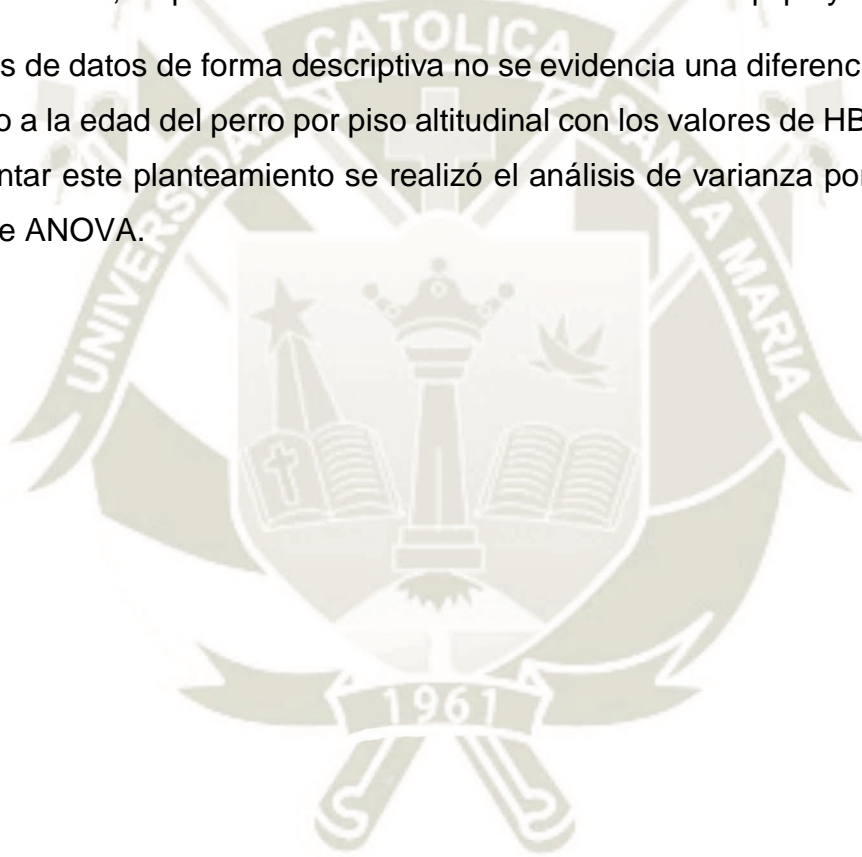


Tabla 2. Análisis de Varianza según la edad en los valores de Hemoglobina y Hematocrito en perros en diferentes pisos altitudinales

Origen de las variaciones		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Hemoglobina	Entre grupos	7,202	1	7,202	0,689	0,413
	Dentro de grupos	292,600	28	10,450		
	Total	299,802	29			
HCT	Entre grupos	150,423	1	150,423	2,178	0,151
	Dentro de grupos	1933,906	28	69,068		
	Total	2084,329	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 2 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre la edad y los valores de HB y del HCT puesto que el valor de la significancia o P valor es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P > 0,05$).

Tabla 3. Hemoglobina y Hematocrito de acuerdo al sexo de perros en diferentes pisos altitudinales

Hemoglobina	Procedencia															
	Camaná				Arequipa				Puno				Total			
	Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de 12 g/dL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 a 18 g/dL	5	16,7	5	16,7	2	6,7	3	10	0	0	2	6,7	7	23,3	10	33,3
Más de 18 g/dL	0	0	0	0	3	10	2	6,7	5	16,7	3	10	8	26,7	5	16,7
Hematocrito	Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de 37%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37% a 55%	5	16,7	5	16,7	3	10	3	10	0	0	2	6,7	8	26,7	10	33,3
Más del 55%	0	0	0	0	2	6,7	2	6,7	5	16,7	3	10	7	23,3	5	16,7

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 3 se puede observar que en cuanto los valores de HB de acuerdo al sexo, los perros machos que presentaron valores de 12 a 18 g/dL fueron: El 16,7% de Camaná y 6,7% de Arequipa y de los perros hembras el 16,7% de Camaná, 10% son de Arequipa y 6,7% de Puno. Los perros machos que presentaron valores de HB de más de 18 g/dL 10% son de Arequipa y 16,7% de Puno; de los perros hembras 10% son de Puno y 6,7% de Arequipa.

En cuanto a los valores de HCT de acuerdo al sexo del perro, los perros machos que presentaron valores de 37% a 55% fueron: El 16,7% de Camaná y 10% de Arequipa y de los perros hembras el 16,7% de Camaná, 10% son de Arequipa y 6,7% de Puno. Los perros machos que presentaron valores de HCT de más de 55%, 6,7% son de Arequipa y 16,7% de Puno; de los perros hembras 6,7% son de Arequipa y 10% de Puno.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto al sexo del perro por piso altitudinal con los valores de HB y HCT. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.



Tabla 4. Análisis de varianza de Hemoglobina y Hematocrito según sexo del perro por piso altitudinal

Origen de las variaciones		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Hemoglobina	Entre grupos	5,376	1	5,376	0,511	0,481
	Dentro de grupos	294,425	28	10,515		
	Total	299,802	29			
HCT	Entre grupos	85,615	1	85,615	1,199	0,283
	Dentro de grupos	1998,714	28	71,383		
	Total	2084,329	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 4 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre el sexo del perro y los valores de HB y del HCT puesto que el valor de la significancia es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P > 0,05$).

Tabla 5. Análisis de regresión lineal de hemoglobina y hematocrito según edad y sexo del perro por piso altitudinal

Gujarati (1975), define el análisis de regresión como el estudio de la dependencia de la variable dependiente, sobre una o más variables explicativas, con el objeto de estimar o predecir el valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en medias muestrales repetidas) de las últimas.

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Edad	Hemoglobina	13,136	1	13,136	2,122	0,158
	HCT	193,751	1	193,751	5,731	0,151
Sexo	Hemoglobina	4,216	1	4,216	0,681	0,417
	HCT	67,771	1	67,771	2,005	0,169
Piso altitudinal	Hemoglobina	133,247	2	66,624	10,761	0,000
	HCT	1017,774	2	508,887	15,053	0,000

Fuente: Matriz de sistematización de datos

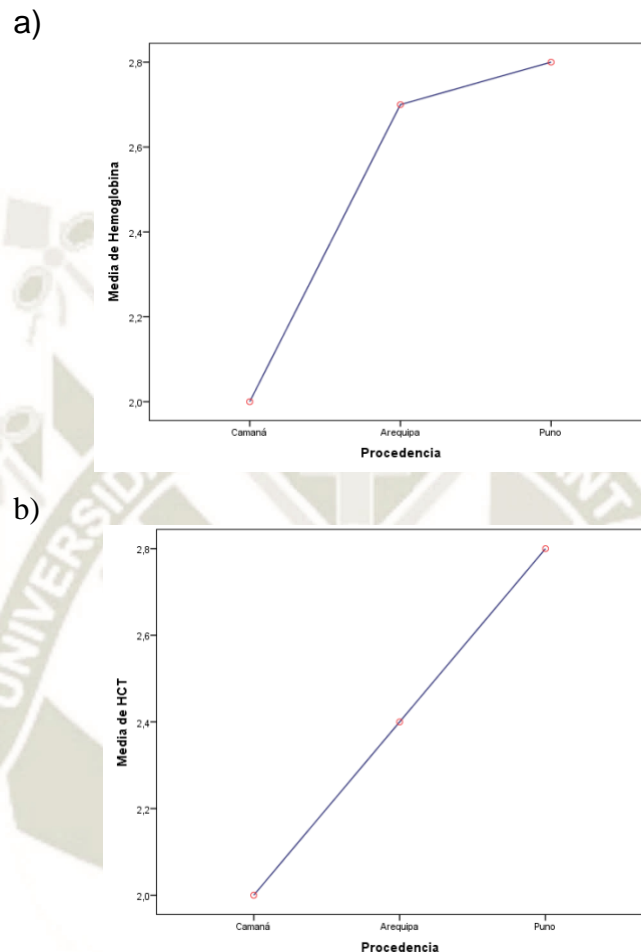
a. R al cuadrado = 0,484 (R al cuadrado ajustada = 0,401)

b. R al cuadrado = 0,595 (R al cuadrado ajustada = 0,530)

En la tabla 5 se observa que, de acuerdo a la prueba de regresión lineal, la edad no presenta una varianza con los valores de HB ($p=0,158$) ni con el HCT ($p=0,151$), así mismo el sexo no presenta varianza con los valores de HB ($p=0,417$) ni con el HCT ($p=0,169$) ($P > 0,05$)

De acuerdo al piso altitudinal si existe una varianza en los valores de HB y HCT el cual representa una varianza proporcional y directa, es decir a mayor altura mayores son los valores de HB ($p=0,00$) y HCT ($p=0,00$) respectivamente ($P < 0,05$).

Figura 9. Medias de Hemoglobina y Hematocrito en perros según piso altitudinal



En la fig. 9 se observa que la imagen a, la cual corresponde al piso altitudinal con las medias de Hemoglobina, la distribución de los datos sigue una distribución directa es decir a mayor piso altitudinal mayores son los valores de hemoglobina en perros; así mismo la imagen b, la cual corresponde al piso altitudinal con las medias de Hematocrito, la distribución de los datos sigue una distribución directa es decir a mayor piso altitudinal mayores son los valores de hematocrito en perros.

Tabla 6. Leucocitos en sangre de perros según edad por piso altitudinal

Leucocitos	Procedencia															
	Camaná				Arequipa				Puno				Total			
	2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años	
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de $6 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 a $17 \times 10^3/\mu\text{L}$	6	20	4	1,3	8	26,7	2	6,7	5	16,7	5	16,7	19	63,3	11	36,7
Más de $17 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 6 se observa que de acuerdo a los valores de leucocitos por edad el 63,3% de perros de 2 a 3 años que proceden tanto de Camaná, Arequipa y Puno, presentan valores normales, así mismo los perros de 4 a 5 años que son el 36,7% que proceden tanto de Camaná, Arequipa y Puno, presentan valores normales.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto a la edad del perro por piso altitudinal con los valores de leucocitos. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

Tabla 7. Análisis de varianza de leucocitos en sangre de perros según edad por piso altitudinal

Origen		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Edad	Entre grupos	0,467	2	0,233	0,969	0,392
	Dentro de grupos	6,500	27	0,241		
	Total	6,967	29			
Leucocitos	Entre grupos	0,000	2	0,000	.	.
	Dentro de grupos	0,000	27	0,000		
	Total	0,000	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 7 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre la edad del perro y los valores de leucocitos puesto que el valor de la significancia ($p=0,392$) es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P>0,05$).

Tabla 8. Leucocitos en sangre de perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal

Leucocitos	Procedencia															
	Camaná				Arequipa				Puno				Total			
	Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de $6 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 a $17 \times 10^3/\mu\text{L}$	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	15	50	15	50
Más de $17 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 8 se observa que, de acuerdo al sexo del perro según los valores de leucocitos, el 50% que corresponde a machos como 50% que corresponde a hembras que proceden tanto de Camaná, Arequipa y Puno, presentan valores normales.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto al sexo del perro por piso altitudinal con los valores de leucocitos. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

Tabla 9. Análisis de varianza de leucocitos en sangre de perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal

Origen		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Leucocitos	Entre grupos	0,000	2	0,000	.	.
	Dentro de grupos	0,000	27	0,000		
	Total	0,000	29			
Sexo	Entre grupos	0,000	2	0,000	0,000	1,000
	Dentro de grupos	7,500	27	0,278		
	Total	7,500	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 9 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre el sexo del perro y los valores de leucocitos puesto que el valor de la significancia ($p=1,0$) es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P>0,05$).

Tabla 10. Análisis de regresión lineal según leucocitos por edad, sexo en perros por pisos altitudinales

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Edad	leucocitos	0,011	1	0,011	0,001	0,973
Sexo	leucocitos	0,000	1	0,000	0,000	0,995
Piso altitudinal	leucocitos	61,266	2	30,633	3,382	0,056

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 10 se observa que, de acuerdo a la prueba de regresión lineal, la edad ($p=0,973$), sexo ($p=0,995$) y piso altitudinal ($p=0,056$) no presenta una varianza con los valores de leucocitos ($P > 0,05$)

Tabla 11. Fórmula Leucocitaria en perros según edad por piso altitudinal

Fórmula leucocitaria		Procedencia															
		Camaná				Arequipa				Puno				Total			
		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años	
		f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Linfocitos	Menos de $1 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 a $4,8 \times 10^3/\mu\text{L}$	6	20	4	13,3	8	26,7	2	6,7	5	16,7	5	16,7	19	63,3	11	36,7
	Más de $4,8 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Monocitos	Menos de $0,15 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	0,15 a $1,25 \times 10^3/\mu\text{L}$	6	20	4	13,3	8	26,7	2	6,7	5	16,7	5	16,7	19	63,3	11	36,7
	Más de $1,25 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neutrófilos	Menos de $3 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 a $11,5 \times 10^3/\mu\text{L}$	3	10	4	13,3	5	16,7	2	6,7	5	16,7	5	16,7	13	43,3	11	36,7
	Más de $11,5 \times 10^3/\mu\text{L}$	3	10	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0	6	20	0	0
Eosinófilos	Menor de 2%	2	6,7	1	3,3	7	23,3	1	3,3	3	10	5	16,7	12	40	7	23,3
	2 a 10%	4	13,3	3	10	1	3,3	1	3,3	2	6,7	0	0	7	23,3	4	13,3
	Mayor de 10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Basófilos	Menor de 0%	4	13,3	1	3,3	0	0	0	0	1	3,3	2	6,7	5	16,7	3	10
	0 a 1%	2	6,7	1	3,3	7	23,3	1	3,3	2	6,7	3	10	11	36,7	5	16,7
	Más de 1%	0	0	2	6,7	1	3,3	1	3,3	2	6,7	0	0	3	10	3	10

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 11 se observa que, de acuerdo a la fórmula leucocitaria, los linfocitos y monocitos de los perros de 2 a 3 años como de 4 a 5 años presentan valores normales; en cuanto a los neutrófilos los perros de 2 a 3 años que presentaron valores normales fueron: 10% de Camaná, 16,7% de Arequipa y 16,7% de Puno, los de 4 a 5 años fueron: 13,3% de Camaná, 6,7% de Arequipa y 16,7% de Puno. Valores mayores de $11,5 \times 10^3/\mu\text{L}$ en perros de 2 a 3 años fueron: 10% de Camaná y 10% de Arequipa.

En cuanto a los eosinófilos de los perros de 2 a 3 años como de 4 a 5 años presentan valores normales; en cuanto a los basófilos los perros de 2 a 3 años que presentaron valores normales fueron: 20% de Camaná, 23,3% de Arequipa y 10% de Puno, los de 4 a 5 años fueron: 6,6% de Camaná, 3,3% de Arequipa y 16,7% de Puno. Valores mayores de 1% en perros de 2 a 3 años fueron: 3,3% de Arequipa y 6,7% de Puno, los perros de 4 a 5 años fueron: 6,7% de Camaná y 3,3% de Arequipa.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto la edad del perro por piso altitudinal con los valores de la fórmula leucocitaria. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

Tabla 12. Análisis de varianza de fórmula leucocitaria en perros según edad por piso altitudinal

Origen		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Linfocitos	Entre grupos	0,929	1	0,929	1,720	0,200
	Dentro de grupos	15,124	28	0,540		
	Total	16,054	29			
Monocitos	Entre grupos	0,186	1	0,186	2,234	0,146
	Dentro de grupos	2,335	28	0,083		
	Total	2,521	29			
Neutrófilos	Entre grupos	6,145	1	6,145	1,367	0,252
	Dentro de grupos	125,840	28	4,494		
	Total	131,985	29			
Eosinófilos %	Entre grupos	1,362	1	1,362	0,479	0,495
	Dentro de grupos	79,626	28	2,844		
	Total	80,988	29			
Basófilos%	Entre grupos	0,250	1	0,250	0,861	0,362
	Dentro de grupos	8,138	28	0,291		
	Total	8,388	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 11 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre la edad del perro y los valores de la fórmula leucocitaria puesto que el valor de la significancia es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P > 0,05$).

Tabla 13. Fórmula Leucocitaria en perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal

Fórmula leucocitaria		Procedencia															
		Camaná				Arequipa				Puno				Total			
		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%
Linfocitos	Menos de $1 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 a $4,8 \times 10^3/\mu\text{L}$	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	15	50	15	50
	Más de $4,8 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monocitos	Menos de $0,15 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,15 a $1,25 \times 10^3/\mu\text{L}$	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	15	50	15	50
	Más de $1,25 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Neutrófilos	Menos de $3 \times 10^3/\mu\text{L}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
	3 a $11,5 \times 10^3/\mu\text{L}$	3	10	4	13,3	3	10	4	13,3	5	16,7	5	16,7	11	36,7	13	43,3
	Más de $11,5 \times 10^3/\mu\text{L}$	2	6,7	1	3,3	2	6,7	1	3,3	0	0	0	0	4	13,3	2	6,7
Eosinófilos	Menor de 2%	1	3,3	2	6,7	5	16,7	3	10	4	13,3	4	13,3	10	33,3	9	30
	2 a 10%	4	13,3	3	10	0	0	2	6,7	1	3,3	1	3,3	5	16,7	6	20
	Mayor de 10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Basófilos	Menor de 0%	2	6,7	3	10	0	0	0	0	3	10	0	0	5	16,7	3	10
	0 a 1%	3	10	0	0	5	16,7	3	10	1	3,3	4	13,3	9	30	7	23,3
	Más de 1%	0	0	2	6,7	0	0	2	6,7	1	3,3	1	3,3	1	3,3	5	16,7

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 13 se observa que de acuerdo a la fórmula leucocitaria, los linfocitos y monocitos de los perros machos como de las hembras presentan valores normales; en cuanto a los neutrófilos los perros machos que presentaron valores normales fueron: 10% de Camaná, 10% de Arequipa y 16,7% de Puno, las hembras fueron: 13,3% de Camaná, 13,3% de Arequipa y 16,7% de Puno. Valores mayores de $11,5 \times 10^3/\mu\text{L}$ en perros machos fueron: 6,7% de Camaná y 6,7% de Arequipa, de las hembras el 3,3% son de Camaná y 3,3% de Arequipa.

En cuanto a los eosinófilos de los perros machos y hembras presentan valores normales; en cuanto a los basófilos los perros machos que presentaron valores normales fueron: 16,7% de Camaná, 16,7% de Arequipa y 13,3% de Puno, las hembras fueron: 10% de Camaná, 10% de Arequipa y 13,3% de Puno. Valores mayores de 1% en perros machos fueron: 3,3% de Puno y en hembras 6,7% de Camaná, 6,7% de Arequipa y 3,3% de Puno.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto al sexo del perro por piso altitudinal con los valores de la fórmula leucocitaria. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

Tabla 14. Análisis de varianza de fórmula leucocitaria en perros de acuerdo al sexo por piso altitudinal

Origen		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Linfocitos	Entre grupos	0,000	1	0,000	0,000	0,994
	Dentro de grupos	16,054	28	0,573		
	Total	16,054	29			
Monocitos	Entre grupos	0,009	1	0,009	0,100	0,754
	Dentro de grupos	2,512	28	0,090		
	Total	2,521	29			
Neutrófilos	Entre grupos	0,023	1	0,023	0,005	0,945
	Dentro de grupos	131,962	28	4,713		
	Total	131,985	29			
Eosinófilos %	Entre grupos	3,745	1	3,745	1,358	0,254
	Dentro de grupos	77,243	28	2,759		
	Total	80,988	29			
Basófilo%	Entre grupos	0,901	1	0,901	3,371	0,077
	Dentro de grupos	7,487	28	0,267		
	Total	8,388	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 14 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre el sexo del perro y los valores de la fórmula leucocitaria puesto que el valor de la significancia es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P > 0,05$).

Tabla 15. Análisis de regresión lineal de hemoglobina y hematocrito según edad y sexo del perro por piso altitudinal

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Edad	leucocitos	0,011	1	0,011	0,001	0,973
	linfocitos	1,333	1	1,333	2,325	0,140
	monocitos	0,140	1	0,140	1,520	0,229
	neutrofilos	0,574	1	0,574	0,284	0,599
	Eosinófilos %	1,600	1	1,600	0,565	0,459
	Basófilo%	0,289	1	0,289	1,018	0,323
Sexo	leucocitos	0,000	1	0,000	0,000	0,995
	linfocitos	0,008	1	0,008	0,014	0,908
	monocitos	0,005	1	0,005	0,050	0,825
	neutrofilos	0,042	1	0,042	0,021	0,886
	Eosinófilos %	3,385	1	3,385	1,194	0,285
	Basófilo%	0,825	1	0,825	2,909	0,101
Procedencia	leucocitos	61,266	2	30,633	3,382	0,052
	linfocitos	0,787	2	0,393	0,686	0,513
	monocitos	0,027	2	0,013	0,144	0,866
	neutrofilos	75,222	2	37,611	18,615	0,24
	Eosinófilos %	5,330	2	2,665	0,940	0,404
	Basófilo%	0,203	2	0,102	0,358	0,703
Total	leucocitos	4472,530	30			
	linfocitos	155,719	30			
	monocitos	11,183	30			
	neutrofilos	2717,208	30			
	Eosinófilos %	169,740	30			
	Basófilo%	15,300	30			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 15 se observa que, de acuerdo a la prueba de regresión lineal, la edad, el sexo ni el piso altitudinal representan una varianza con los valores de la fórmula leucocitaria ($P > 0,05$).

Tabla 16. Parámetros hematimétricos en perros según edad por piso altitudinal

Parámetros hematimétricos		Procedencia															
		Camaná				Arequipa				Puno				Total			
		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años		2 a 3 años		4 a 5 años	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
VCM	Menos de 60 fl	0	0	0	0	1	3,3	1	3,3	0	0	0	0	1	3,3	1	3,3
	60 a 77 fl	6	20	4	13,3	7	23,3	1	3,3	4	13,3	5	16,7	17	56,7	10	33,3
	Mayor de 77 fl	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3,3	0	0	1	3,3	0	0
HCM	Menos de 17 pg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17 - 30 pg	6	20	4	13,3	8	26,7	2	6,7	5	16,7	5	16,7	19	63,3	11	36,7
	Más de 30 pg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHCM	Menos de 31 g/dL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31-37 g/dL	5	16,7	2	6,7	7	23,3	2	6,7	5	16,7	2	6,7	17	56,7	6	20
	Más de 37 g/dL	1	3,3	2	6,7	1	3,3	0	0	0	0	3	10	2	6,7	5	16,7
RDW	Menos de 12%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12-16%	2	6,7	1	3,3	4	13,3	0	0	2	6,7	0	0	8	26,7	1	3,3
	Más de 16%	4	13,3	3	10	4	13,3	2	6,7	3	10	5	16,7	11	36,7	10	33,3

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 16 se observa que de acuerdo a los parámetros hematimétricos el 56,7% de perros de 2 a 3 años y 33,3% de perros de 4 a 5 años de Camaná, Arequipa y Puno presentan valores normales del volumen corpuscular medio (VCM), 2 perros 1 de 2 a 3 años y otro de 4 a 5 años de Arequipa presentan valores menores y sólo un perro (3,3%) de 2 a 3 años de Puno presenta un valor elevado del VCM.

En cuanto la hemoglobina corpuscular media (HCM), el 63,3% de perros de 2 a 3 años y 33,3% de perros de 4 a 5 años de Camaná, Arequipa y Puno presentan valores normales. En cuanto la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), el 56,7% de perros de 2 a 3 años y el 20% de 4 a 5 años de Camaná, Arequipa y Puno presentan valores normales; los perros de 2 a 3 años que presentan valores superiores de 37 g/dL son 3,3% de Camaná y 3,3% de Arequipa en perros de 4 a 5 años 6,7% de Camaná y 10% de Puno.

En cuanto al ancho de distribución de la serie roja o coeficiente de distribución del tamaño eritrocitario (RDW), el 36,7% de perros de 2 a 3 años y 33,3% de 4 a 5 años presentan valores mayores a 16%, de estos perros de 2 a 3 años el 13,3% es de Camaná, 13,3% de Arequipa y 10% de Puno; de 4 a 5 años 10% son de Camaná, 6,7% de Arequipa y 16,7% de Puno; es importante señalar que cuando el RDW se encuentra elevado indica heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto la edad del perro por piso altitudinal con los parámetros hematimétricos. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

Tabla 17. Análisis de varianza de los parámetros hematimétricos según edad en perros por piso altitudinal

	Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
VCM	Entre grupos	33,164	1	33,164	1,936	0,175
	Dentro de grupos	479,636	28	17,130		
	Total	512,800	29			
HCM	Entre grupos	0,036	1	0,036	0,013	0,910
	Dentro de grupos	78,533	28	2,805		
	Total	78,570	29			
CHCM	Entre grupos	11,524	1	11,524	4,072	0,053
	Dentro de grupos	79,248	28	2,830		
	Total	90,772	29			
RDW	Entre grupos	2,464	1	2,464	1,916	0,177
	Dentro de grupos	36,009	28	1,286		
	Total	38,474	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 17 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre la edad del perro y los valores de los parámetros hematimétricos puesto que el valor de la significancia es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P > 0,05$).

Tabla 18. Parámetros hematimétricos en perros según sexo por piso altitudinal

Parámetros hematimétricos		Procedencia															
		Camaná				Arequipa				Puno				Total			
		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
VCM	Menos de 60 fl	0	0	0	0	0	0	2	6,7	0	0	0	0	0	0	2	6,7
	60 a 77 fl	5	16,7	5	16,7	5	16,7	3	10	5	16,7	4	13,3	15	50	12	40
	Mayor de 77 fl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3,3	0	0	1	3,3
HCM	Menos de 17 pg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17 - 30 pg	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	5	16,7	15	50	15	50
	Más de 30 pg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHCM	Menos de 31 g/dL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31-37 g/dL	4	13,3	3	10	5	16,7	4	13,3	4	13,3	3	10	13	43,3	10	33,3
	Más de 37 g/dL	1	3,3	2	6,7	0	0	1	3,3	1	3,3	2	6,7	2	6,7	5	16,7
RDW	Menos de 12%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12-16%	2	6,7	1	3,3	3	10	1	3,3	1	3,3	1	3,3	6	20	3	10
	Más de 16%	3	10	4	13,3	2	6,7	4	13,3	4	13,3	4	13,3	9	30	12	40

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 18 se observa que de acuerdo a los parámetros hematimétricos el 50% de perros machos y 40% de perros hembras de Camaná, Arequipa y Puno presentan valores normales del volumen corpuscular medio (VCM), 2 perros hembras de Arequipa presentan valores menores y sólo un perro hembra (3,3%) de Puno presenta un valor elevado del VCM.

En cuanto la hemoglobina corpuscular media (HCM), el 50% de perros machos y 50% de perros hembras de Camaná, Arequipa y Puno presentan valores normales. En cuanto la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), el 43,3% de perros machos y el 33,3% de hembras de Camaná, Arequipa y Puno presentan valores normales.

En cuanto al ancho de distribución de la serie roja o coeficiente de distribución del tamaño eritrocitario (RDW), los perros machos que presentaron valores mayores de 16% fueron 10% de Camaná, 6,7% de Arequipa y 13,3% de Puno; de las hembras el 13,3% son de Camaná, 13,3% de Arequipa y 13,3% de Puno.

Al análisis de datos de forma descriptiva no se evidencia una diferencia perceptible en cuanto al sexo del perro por piso altitudinal con los parámetros hematimétricos. Para fundamentar este planteamiento se realizó el análisis de varianza por medio de la prueba de ANOVA.

Tabla 19. Análisis de varianza de los parámetros hematimétricos de acuerdo al sexo en perros por piso altitudinal

	Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MCV	Entre grupos	43,200	1	43,200	2,576	0,120
	Dentro de grupos	469,600	28	16,771		
	Total	512,800	29			
MCH	Entre grupos	0,936	1	0,936	0,338	0,566
	Dentro de grupos	77,633	28	2,773		
	Total	78,570	29			
MCHC	Entre grupos	4,181	1	4,181	1,352	0,255
	Dentro de grupos	86,591	28	3,093		
	Total	90,772	29			
RDWc	Entre grupos	3,400	1	3,400	2,715	0,111
	Dentro de grupos	35,073	28	1,253		
	Total	38,474	29			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 19 se observa que de acuerdo a la prueba ANOVA, no existe varianza entre el sexo del perro y los valores de los parámetros hematimétricos puesto que el valor de la significancia es mayor al nivel de significancia dado para este estudio. ($P > 0,05$).

Tabla 20. Análisis de regresión lineal de parámetros hematimétricos según edad y sexo del perro por piso altitudinal

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Edad	MCV	63,099	1	63,099	4,965	0,175
	MCH	1,105	1	1,105	,527	0,475
	MCHC	6,997	1	6,997	2,451	0,130
	RDWc	2,454	1	2,454	1,887	0,182
Sexo	MCV	35,844	1	35,844	2,821	0,106
	MCH	0,792	1	0,792	,378	0,544
	MCHC	3,423	1	3,423	1,199	0,284
	RDWc	2,983	1	2,983	2,293	0,142
Procedencia	MCV	123,630	2	61,815	4,864	0,077
	MCH	25,137	2	12,569	5,993	0,007
	MCHC	4,579	2	2,289	0,802	0,460
	RDWc	0,468	2	0,234	0,180	0,836
Total	MCV	135988,000	30			
	MCH	17594,570	30			
	MCHC	38841,280	30			
	RDWc	8630,450	30			

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 20 se observa que, de acuerdo a la prueba de regresión lineal, la edad, el sexo no representan una varianza con los valores de los parámetros hematimétricos ($P > 0,05$). En cuanto al piso altitudinal se observa una varianza significativa y directa con la hemoglobina corpuscular media (HCM) ($P < 0,05$)

Tabla 21. Perfil hematológico en perros por piso altitudinal

Perfil hematológico	Unidades de medida	Piso altitudinal												ANOVA Valor p
		Camaná n= 10				Arequipa n= 10				Puno n= 10				
		Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	
Eritrocitos	x10 ⁶ / μL	6,74	0,2	6,48	7,05	8,22	0,9	5,85	8,96	8,51	1,16	6,12	10,1	0.00
Hemoglobina	g/dL	16,41	0,8	15,2	17,8	18,9	2,7	13,7	22,9	21,44	3,4	14	26,2	0.00
Hematocrito	%	45,33	2,20	42,7	48,3	53,52	6,01	40,8	62,7	59,10	9,17	40,6	71,1	0.00
VCM	fL	67	2,11	64	70	65,2	3,74	60	70	69,4	5,36	63	80	0,077
HCM	Pg	24,4	1,32	22,6	27,2	22,9	1,59	20,4	25,5	25,1	1,33	22,9	27,9	0,007
CHCM	g/dL	36,3	1,95	33,9	40,3	35,2	1,29	33,6	37,4	36,3	1,92	34,1	40,1	0,278
RDWc	%	16,96	1,01	15,7	18,2	16,97	1,41	15,1	19,2	16,84	1,12	15	18,1	0,96
RDWs	%	43,35	5,48	31,1	49,2	42,35	2,77	39,2	49,2	45,16	2,63	41,4	50	0,27
Leucocitos	x10 ³ / μL	13,74	2,42	9,58	16,9	10,26	2,76	6,75	15,9	11,43	3,42	6,46	16,5	0,37
Linfocitos	%	15,2	4,92	10,2	26,6	23,2	8,84	9,9	37,8	20,01	12,7	5,4	47	0,18
Monocitos	%	4,03	2,32	2	8,5	3,81	2,18	1,2	8,6	5,02	2,22	1,2	8,8	0,45
Neutrófilos	%	78,13	7,08	66,6	86,9	70,7	7,5	58,2	84,8	73,3	13,2	47,6	87,2	0,24
Eosinófilos	%	2,21	1,43	0,4	4,6	1,72	2,11	0,3	7,3	1,23	1,34	0	4,2	0,44
Basófilos	%	0,46	0,60	0	1,5	0,56	0,53	0,1	1,5	0,42	0,53	0	1,5	0,85
Plaquetas	x10 ³ / μL	300,3	138,37	171	559	315,3	89,02	196	473	321,1	118,6	198	573	0,92
MPV	fL	9,78	1,89	7,40	12,8	9,51	0,98	7,8	11,7	10,60	1,15	8,9	12,5	0,21
PCT	%	0,16	0,18	0	0,50	0,30	0,11	0,20	0,55	0,29	0,16	0,02	0,53	0,12
PDWc	%	37,33	3,8	31,7	43,2	37,04	2,90	33,4	41,1	39,57	2,63	35	43,2	0,16
PDWs	%	17,4	5,94	11,3	27,6	15,97	3,83	11,7	21,2	20,17	4,55	13,5	27,6	0,16

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En la tabla 21, se observa que las medias de los eritrocitos en Camaná fueron de $6,74 \times 10^6/\mu\text{L}$, en Arequipa de $16,978 \times 10^6/\mu\text{L}$ y en Puno de $16,84 \times 10^6/\mu\text{L}$, el valor de la significancia dado por el análisis de varianza mediante la prueba ANOVA indica que existe varianza entre los eritrocitos por piso altitudinal, lo cual se interpreta como que a mayor altura habrá mayor cantidad de eritrocitos en sangre de perros. En cuanto la HB las medias para Camaná fue de $16,41 \text{ g/dL}$, en Arequipa $18,9 \text{ g/dL}$ y $21,44 \text{ g/dL}$ en Puno, al análisis de varianza mediante la prueba ANOVA indica que existe varianza entre la hemoglobina por piso altitudinal, tal es así que a mayor altura mayor cantidad de HB.

En cuanto al HCT las medias fueron: $45,33\%$ en Camaná, $53,52\%$ en Arequipa y $59,10\%$ en Puno, se evidencia que existe varianza significativa entre los valores, tal es así que a mayor altura mayor será la cantidad del HCT en perros.

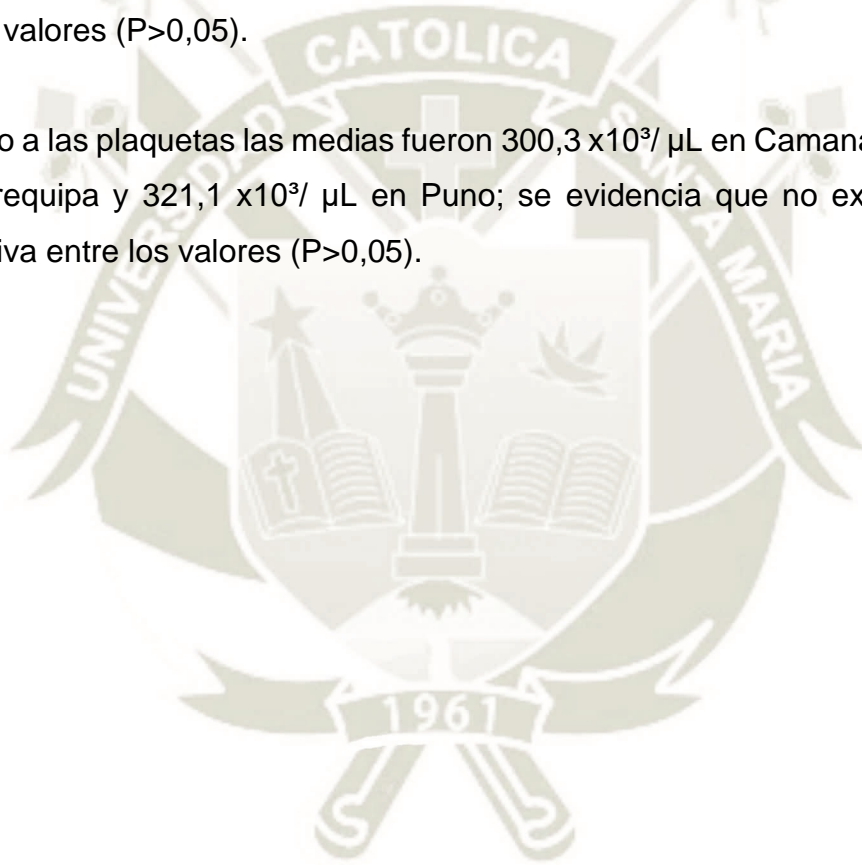
En cuanto los parámetros hematimétricos, en el VCM las medias fueron: 67fl en Camaná, $65,2 \text{ fl}$ en Arequipa y $69,4\text{fl}$ en Puno se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$). El HCM las medias fueron de $24,4 \text{ pg}$ en Camaná, $22,9 \text{ pg}$ en Arequipa y $25,1 \text{ pg}$ en Puno, se evidencia que existe varianza significativa entre los valores, tal es así que a mayor altura mayor será la cantidad del HCM en perros.

El CHCM las medias fueron $36,3 \text{ g/dL}$ en Camaná, $35,2 \text{ g/dL}$ en Arequipa y $36,3 \text{ g/dL}$ en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$); así mismo el RDW sus medias fueron $16,96\%$ en Camaná, $16,97\%$ en Arequipa y $16,84\%$ en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$).

En cuanto a la serie blanca, las medias de los leucocitos fueron de $13,74 \times 10^3/\mu\text{L}$ en Camaná, $10,26 \times 10^3/\mu\text{L}$ en Arequipa y $11,43 \times 10^3/\mu\text{L}$ en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$). En cuanto a la fórmula leucocitaria las medias de los linfocitos fue de $20,01\%$ en Camaná, $15,2\%$ en Arequipa y $23,2\%$ en Puno; se evidencia que no existe varianza significativa entre

los valores ($P>0,05$); las medias de los monocitos fue de 4,03% en Camaná, 3,81% en Arequipa y 5,02% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$); las medias de los neutrófilos fue de 78,13% en Camaná, 70,7% en Arequipa y 73,3% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$); las medias de los eosinófilos fue de 2,21% en Camaná, 1,72% en Arequipa y 1,23% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$) y en cuanto a las medias de los basófilos 0,46% en Camaná, 0,56% en Arequipa y 0,42% Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$).

En cuanto a las plaquetas las medias fueron $300,3 \times 10^3/\mu\text{L}$ en Camaná, $315,3 \times 10^3/\mu\text{L}$ en Arequipa y $321,1 \times 10^3/\mu\text{L}$ en Puno; se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$).



4.2. DISCUSIÓN

- a. En cuanto la concentración de hemoglobina y hematocrito de acuerdo a la edad y sexo del perro, se determinó que no existe relación entre estas, en cambio se encontró una varianza significativa con los pisos altitudinales, estos datos coinciden con los presentados por Inoñan (2018), así como los de Alvarado (2017). En el presente estudio la serie roja no varía entre edad ni sexo, estos resultados difieren de Cortés, Grandez, Hung (2014) donde se encuentra una diferencia estadística sobre la HB y el HCT dando un número bajo de eritrocitos en machos vs hembras, así mismo Pedrozo (2010) señala que los valores de la serie roja son mayores en hembras, mas no se comprobó una diferencia estadística. Cortez (2018) encontró diferencias significativas para hemoglobina y eritrocitos segmentados en referencia a la variable sexo.
- b. En cuanto a la serie blanca no se determinó una variación significativa dada por la edad, sexo ni piso altitudinal, estos resultados coinciden con los de Inoñan (2018), Vera (2012) y López (2017) en contraste Miranda (2012) señala que hay diferencia estadística entre los rangos etarios obtenidos para linfocitos, así mismo Alvarado (2017) señala que los leucocitos $\times 10^9$ u, neutrófilos, linfocitos, monocitos, basófilos entre hembras y machos, siendo más altos en machos; Hoyos (2018) determinó que existe diferencia estadística significativa en las variables leucocitos, eosinófilos, neutrófilos segmentados, linfocitos por edad, los monocitos no tuvieron varianza.
- c. En cuanto a los parámetro hematimétricos estos no guardaron variación por edad, sexo o piso altitudinal más el valor de la HCM presentó variación significativa con el piso altitudinal, estos resultados concuerdan con los presentados por Galarza (2017) más contrastan con los de Alvarado (2017) donde indica que el VCM, HBCM Y CHBCM elevan su rango de referencia conforme las categorías de edad en comparación el estudio de Pedrozo

(2010) indicó que el VCM y HBCM decrece con la edad siendo la CHBCM independiente de la edad.

- d. En cuanto al perfil hematológico por piso altitudinal, se determinó que a mayor altura los valores de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y HCM varían significativamente a medida que aumenta la altura geográfica, estos resultados coinciden con los de Inoñan (2018), así también Galarza (2017) demostró que el hemograma la serie roja tuvo un aumento fisiológicamente normal por la altitud sobre el nivel del mar; por su parte Vera (2012) coincide en que el hematocrito en caninos está influenciada por los factores altitud donde habita, es importante señalar que todos los estudios revisados coinciden en que hay una alteración en la serie rojo de acuerdo a la altura geográfica.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

PRIMERA: En cuanto la concentración de Hemoglobina por edad y sexo; los perros de 2 a 3 años presentan valores de 12-18 g/dL fueron 20% Camaná y 6,7% de Arequipa, los perros de 4 a 5 años que tuvieron valores de 12-18 g/dL correspondieron a 13,3% de Camaná, 3,3% de Arequipa y 6,7% de Puno. Los valores mayores de HB en perros de 2 a 3 años, el 20% de Arequipa, 16,7% de Puno; en perros de 4 a 5 años 3,3% de Arequipa y 10% de Puno. En cuanto los valores de HB de acuerdo al sexo, los perros machos que presentaron valores de 12 a 18 g/dL fueron: El 16,7% de Camaná y 6,7% de Arequipa y de las perros hembras el 16,7% de Camaná, 10% son de Arequipa y 6,7% de Puno. Los perros machos con valores de HB de más de 18 g/dL 20% son de Arequipa y 16,7% de Puno; de los perros hembras 10% son de Puno y 6,7% de Arequipa.

En cuanto al hematocrito (HCT), en los perros de 2 a 3 años, presentaron valores del 37% a 55% correspondió al 20% de Camaná y 16,7% de Arequipa; en perros de 4 a 5 años, 13,3% fueron de Camaná, y 3,3% de Arequipa. Valores mayores al 55% en perros de 2 a 3 años se presentó en 10% de perros de Arequipa y 16,7% de Puno, en perros de 4 a 5 años 3,3% fueron de Arequipa y 10% de Puno. En cuanto al sexo del perro, los perros machos que presentaron valores de 37% a 55% fueron: El 16,7% de Camaná y 10% de Arequipa y de los perros hembras el 16,7% de Camaná, 10% son de Arequipa y 6,7% de Puno. Los perros machos que presentaron valores de HCT más de 55%, 6,7% de Arequipa y 16,7% de Puno; de los perros hembras 6,7% son de Arequipa y 10% de Puno.

Así mismo se identificó por medio de la prueba de ANOVA que no existe varianza entre los valores de HB y HCT con la edad ni con el sexo.

SEGUNDA: En cuanto los valores de eritrocitos de acuerdo a piso altitudinal las medias de los eritrocitos en Camaná fueron de $6,74 \times 10^6 / \mu\text{L}$, en Arequipa de $16,978 \times 10^6 / \mu\text{L}$ y en Puno de $16,84 \times 10^6 / \mu\text{L}$, el valor de la significancia dado por el análisis de varianza mediante la prueba ANOVA indica que existe varianza entre los eritrocitos por piso altitudinal, lo cual se interpreta como que a mayor altura habrá mayor cantidad de eritrocitos en sangre de perros.

TERCERA: En cuanto a la serie blanca, las medias de los leucocitos fueron de $13,74 \times 10^3 / \mu\text{L}$ en Camaná, $10,26 \times 10^3 / \mu\text{L}$ en Arequipa y $11,43 \times 10^3 / \mu\text{L}$ en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P > 0,05$). En cuanto a la fórmula leucocitaria las medias de los linfocitos fue de 20,01% en Camaná, 15,2% en Arequipa y 23,2% en Puno; se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P > 0,05$); las medias de los monocitos fue de 4,03% en Camaná, 3,81% en Arequipa y 5,02% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P > 0,05$); las medias de los neutrófilos fue de 78,13% en Camaná, 70,7% en Arequipa y 73,3% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P > 0,05$); las medias de los eosinófilos fue de 2,21% en Camaná, 1,72% en Arequipa y 1,23% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P > 0,05$) y en cuanto a las medias de los basófilos 0,46% en Camaná, 0,56% en Arequipa y 0,42% Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P > 0,05$).

CUARTA: En cuanto los parámetros hematimétricos, en el VCM las medias fueron: 67fl en Camaná, 65,2 fl en Arequipa y 69,4fl en Puno se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$). El HCM las medias fueron de 24,4 pg en Camaná, 22,9 pg en Arequipa y 25,1 pg en Puno, se evidencia que existe varianza significativa entre los valores, tal es así que a mayor altura mayor será la cantidad del HCM en perros.

El CHCM las medias fueron 36,3 g/dL en Camaná, 35,2 g/dL en Arequipa y 36,3 g/dL en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$); así mismo el RDW sus medias fueron 16,96% en Camaná, 16,97% en Arequipa y 16,84% en Puno, se evidencia que no existe varianza significativa entre los valores ($P>0,05$).

QUINTA: En cuanto al perfil hematológico en perros a diferentes pisos altitudinales, se determinó por medio de la prueba ANOVA que a mayor altura los valores de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y HCM varían significativamente a medida que aumenta la altura geográfica, más no presenta variación: la serie blanca (leucocitos, linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos), los parámetros hematimétricos como VCM, CHCM y RDW así como la serie plaquetaria (plaquetas, MPV, PCT, PDW)

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

- Homologar un perfil hematológico para poder tratar a los pacientes que provienen de diversos pisos altitudinales, puesto que en Perú existen diversas altitudes, así como el departamento de Arequipa.
- Consensuar parámetros para considerar los valores normales del perfil hematológico
- Indicar un factor de corrección de la hemoglobina de acuerdo a piso altitudinal para tratar adecuadamente a los pacientes y no incurrir en los errores de diagnóstico.

CAPÍTULO VIII BIBLIOGRAFIA

1. SINEACE. Caracterización de la Región Arequipa. [Internet] [Consultado el 1 de Marzo del 2019] Disponible en: <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/PERFIL-AREQUIPA.pdf>
2. DIRECCIÓN GENERAL PARLAMENTARIA: Oficina de Gestión de la Información y Estadística [Internet] 2016 [Consultado el 1 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://www.congreso.gob.pe/GestionInformacionEstadistica/>
3. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM). Indicadores Ambientales de Arequipa [Internet] 2005. [Consultado el 1 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/38947>
4. VARGAS-PINTO PEDRO, ARANGO SUSANA, RODRÍGUEZ VANESA, RIVAS JAVIER, VARGAS-PINTO PIERO, Perú . Frecuencia cardiaca y su variabilidad en caninos de Agility en gran altura. Rev. investig. vet. Perú [Internet] 2017 [Consultado el 7 de Marzo del 2019] ; 28(2): 236-241. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000200002&lng=es. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13071>.
5. NYSTROM HARMSSEN IAN. Arequipa. Determinación de variaciones celulares inflamatorias sanguíneas en la enfermedad de distemper canino causada por morbilovirus, teniendo en cuenta el sexo, raza y edad del animal. [Tesis] 2015 [Consultado el 8 de Marzo 2019]. Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3064/68.0742.VZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. GARTNER LESLIE PAUL Y HIATT JAMES, et al. México. Atlas Histológico 3° ed. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana. 2008
7. DEL RIEGO, H.; FLORES, M. Gasometría arterial (en línea) Hospitales veterinarios; 2 (4). [Internet] 2010. [Consultado el 10 de Marzo del 2019] Disponible en:

- http://www.rhv.cl/index.php?option=com_content&view=category&id=2&layout=blog&Itemid=8
8. GARTNER, LP.; HIATT, JL. Texto Atlas de Histología. 3 ed. MX, McGraw-Hill. 592 p. 2008.
 9. INOÑAN YANAYACO, ELISABET. Evaluación Comparativa de Niveles de Hemoglobina en Caninos (Canis Familiaris) Adultos Clínicamente Sanos de la Ciudad de Chiclayo y Cajamarca. [Tesis] 2018 [Consultado el 10 de Marzo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2680>
 10. GUYTON, A.C, “Tratado de fisiología Médica”, Editorial Interamericana McGraw Hill. 2011
 11. SUZAVET. Manuales de Hematología. [Internet] [Consultado el 10 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://www.suizavet.com/manuales/hematologia.pdf>
 12. THRALL, D. Manual de diagnóstico radiológico veterinario, 4ta ed. Editorial Elsevier Saunders. 2004
 13. PEDROSO, R. “Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción” Asunción – Paraguay. [Internet] 2010 [Consultado el 10 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://revistascientificas.una.py/index.php/RIIC/article/viewFile/180/115>
 14. KOLB, E. “Fisiología Veterinaria”, Editorial Acribia Zaragoza España. 1979
 15. GANONG, W. “Fisiología Médica”, Octava Edición, Editorial El Manual Moderno, México D.F. 1988
 16. BENJAMIN, M. “Manual de Patología clínica en veterinaria”, Primera Edición, Editorial Limusa – México D.F. 1991
 17. INOÑAN YANAYACO, ELISABET Lambayeque. Evaluación Comparativa de Niveles de Hemoglobina en Caninos (Canis Familiaris) Adultos Clínicamente Sanos de la Ciudad de Chiclayo y Cajamarca. [Tesis] 2018 [Consultado el 18 de octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/2680/BC-TES-TMP-1546.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

18. HEREDIA, A.; NERI, D.; RIVERA, J.; DÁVILA F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Eritrocito (primera parte) (en línea) Rev Sanid Milit Mex 2011; 65(6): 294-300. [Internet] 2011. [Consultado el 10 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2011/sm116f.pdf>
19. ORTIZ PALADINES. Insuficiencia respiratoria. Concepto, clasificación, causas, síntomas y repercusiones sobre el estado de salud-producción de los animales domésticos. [Tesis] 2019 [Consultado el 20 de Marzo 2019]. Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13773/1/DE00004_EXA_MENCOMPLEXIVO.pdf
20. CUNO CCAPACCA RONALD. "Parámetros hematológicos en perros juveniles de altura" [Tesis] 2017 [Consultado el 20 de Marzo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/browse?value=Par%C3%A1metros+hematológicos+en+Perros&type=subject>
21. GALARZA ALVARADO MARÍA PAZ.. "Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud" [Tesis] 2017 [Consultado el 8 de Marzo 2019]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14475/1/UPS-CT007128.pdf>
22. ALVARADO DÁVILA PAOLA, PATIÑO MÁRQUEZ JOSE. "Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca" [tesis] 2017 [Consultado el 8 de Marzo 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/27408>
23. VERA CUELLAR, JUAN RAÚL Abancay. "Determinación del hematocrito en caninos criollos (canis lupus familiaris) de altura; Abancay, Apurímac" [Tesis] 2012 [Consultado el 18 de Octubre 2019]. Disponible en: http://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/491/T_0095.pdf?sequence=1&isAllowed=y

24. ECAN TOCTO, DEYSI MARIBEL. "Evaluación comparativa de niveles eritrocitarios en caninos machos (Canis Familiaris) adultos clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca". [tesis] 2018 [Consultado el 23 de Octubre]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2677>
25. CORTES GIANNINA. "Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú." [Tesis] 2015 [Consultado el 8 de Marzo 2019]. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/STV/article/view/2255>
26. HOYOS CARRANZA, ROSA MELI. "Evaluación comparativa de niveles leucocitarios en caninos machos (canis familiaris) adultos clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca" [tesis] 2018 [Consultado el 23 de Octubre]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2681>
27. CAMPOS HUACANJULCA, CHRISTIAN ERNESTO. "Valores hematológicos referenciales en cachorros de Canis familiaris, que acudan a centros veterinarios del distrito de Trujillo, 2017" [tesis] 2018 [Consultado el 23 de Octubre]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4384>
28. GALINDO ROJAS, DIANA GISELA. Lambayeque 2017. "Efecto de los niveles de altitud sobre los valores hematológicos de la serie blanca en caninos mestizos clínicamente sanos de la región costa-Lima y sierra-Huancayo 2017" [tesis] 2017 [Consultado el 23 de Octubre]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2106>
29. LÓPEZ LÓPEZ, ELVIRA BEATRIZ. "Determinación de los valores de referencia del hemograma en perros (canis lupus familiaris) del municipio de Mixco, Guatemala" [tesis] 2017 [Consultado el 23 de Octubre]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7728/>
30. TEPÁN MORA, JOHANNA GABRIELA. "Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en

condiciones de altitud” [tesis] 2017 [Consultado el 23 de Octubre]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14476>

31. AGUILÓ J. Valores Hematológicos. [Internet] 2001 [Consultado el 10 de Marzo del 2019] Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v21n2/11307064v21n2p75.pdf>
32. ANDRÉS MADRIZ EDUARDO. Manual de procedimientos para transfusiones sanguíneas en caninos. [Internet] 2015 [Consultado el 10 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/3239/1/tnl70m183.pdf>
33. Bossa-Miranda María A; Valencia-Celis Verónica del C; Carvajal-Giraldo, Bibiana A; Leonardo A Ríos-Osorio. Valores de referência do hemograma de cães sadios entre 1 e 6 anos de idade atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Antioquia, 2002-2009. [Internet] 2012 [Consultado el 7 de Enero del 2020] Disponible en: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/324784/20782223>

CAPÍTULO VIII ANEXOS

ANEXO N°1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“PERFIL HEMATOLÓGICO EN PERROS ADULTOS POR PISOS ALTITUDINALES. AREQUIPA, 2019.”

LUGAR: _____

EDAD DEL PERRO: _____

N° PERRO	PROTEINAS PLASMÁTICAS	ERITROCITOS	HEMOGLOBINA	HEMATOCRITO	LEUCOCITOS	FÓRMULA LEUCOCITARIA						PLAQUETAS	PARÁMETROS HEMATIMETRICOS		
						NEUTROFILOS		BASOFILOS	EOSINOFILOS	MONOCITOS	LINFOCITOS		VCM	HCM	CHCM
						SEGMENTADOS	INMADUROS								
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

ANEXO N°2: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

N°	edad	sexo	procedencia	leucocitos	linfocitos	monocitos	neutrófilos	eosinófilos	basófilos	linfocitos %	Monocitos %	Neutrófilos %	Eosinófilos %	Basófilos %	Hematies	Hemoglobina	HC T	M CV	M CH	MC HC	RD Wc	RD Ws	PLAQUETAS	M PV	P C T	PD Wc	PD Ws
1	5	2	1	15,74	2,80	,64	11,35	,72	,24	17,8	4,0	72,1	4,6	1,5	6,57	16,70	44,20	67,00	25,50	37,90	18,20	46,90	559	8,90	,50	34,70	13,20
2	3	2	1	11,43	1,82	,36	9,21	,05	,00	15,9	3,1	80,5	,4	,0	6,77	16,50	43,14	64,00	24,40	38,30	15,90	31,10	208	9,20	,02	37,20	15,90
3	3	2	1	10,58	1,13	,21	9,20	,04	,00	10,7	2,0	86,9	,4	,0	6,64	15,20	42,71	64,00	22,90	35,70	16,30	40,60	350	7,40	,00	31,70	11,30
4	4	2	1	15,24	2,55	1,29	10,60	,57	,23	16,7	8,5	69,6	3,7	1,5	6,48	15,80	43,77	67,00	24,40	36,10	17,90	46,90	473	9,30	,44	35,80	13,20
5	2	2	1	13,59	1,39	,27	11,65	,29	,00	10,2	2,0	85,7	2,1	,0	6,98	16,70	48,13	69,00	24,80	34,70	17,70	47,70	411	8,60	,01	35,00	13,50
6	2	1	1	14,59	3,89	,56	9,71	,36	,06	26,6	3,9	66,6	2,5	,4	7,05	17,10	48,22	68,00	24,30	35,60	15,80	41,40	225	12,80	,16	43,20	27,60
7	5	1	1	9,58	1,13	,28	8,13	,05	,00	11,7	2,9	84,9	,5	,0	6,78	15,30	44,24	65,00	22,60	34,70	16,50	41,40	196	9,50	,03	38,30	17,50
8	3	1	1	15,45	2,67	,61	11,70	,36	,11	17,3	4,0	75,7	2,3	,7	6,64	16,60	46,41	70,00	25,00	35,70	18,10	49,20	226	11,80	,27	41,90	24,20
9	3	1	1	16,91	2,12	,36	11,90	,53	,00	12,5	2,1	82,2	3,1	,0	6,94	16,40	48,26	69,00	23,60	33,90	17,50	47,70	184	7,90	,00	34,10	12,60
10	5	1	1	14,26	1,73	1,11	10,99	,35	,08	12,1	7,8	77,1	2,5	,5	6,56	17,80	44,23	67,00	27,20	40,30	15,70	40,60	171	12,40	,21	41,40	24,80
11	5	1	2	8,90	1,12	,35	11,35	,04	,02	26,6	3,0	68,9	1,0	,4	8,57	20,40	56,98	67,00	23,80	35,70	16,50	41,40	333	9,00	,30	33,00	12,00
12	4	2	2	9,21	1,12	,60	9,21	,34	,07	17,1	1,8	72,3	7,3	1,5	7,95	16,20	47,96	60,00	20,40	33,80	18,10	41,40	308	7,80	,24	34,20	11,70
13	3	2	2	8,76	1,16	,30	9,20	,17	,08	22,4	5,7	67,2	3,2	1,5	8,91	20,30	55,59	62,00	22,80	36,50	17,60	42,20	388	9,10	,35	35,00	13,50
14	3	2	2	8,95	2,52	,35	10,60	,08	,04	28,1	3,9	66,6	,9	,5	8,84	22,00	58,98	67,00	24,90	37,40	15,10	39,10	391	9,30	,60	37,20	14,70
15	3	1	2	10,88	2,88	,26	11,65	,08	,02	26,5	2,4	70,2	,7	,2	8,96	22,90	62,70	70,00	25,50	36,50	16,00	43,00	196	10,10	,20	37,40	16,30
16	3	2	2	9,03	3,41	,26	9,71	,08	,02	37,8	2,9	58,2	,8	,2	8,77	18,60	52,97	60,00	21,20	35,00	18,70	43,80	213	9,80	,21	40,30	20,90
17	3	1	2	6,75	2,17	,48	8,13	,08	,02	32,1	1,2	65,2	1,2	,3	8,45	18,30	53,29	63,00	21,70	34,40	17,20	41,40	214	9,50	,20	41,40	21,20
18	3	2	2	14,07	2,38	1,02	11,70	,12	,05	11,3	8,6	79,2	,6	,2	7,92	18,60	53,19	67,00	23,50	35,00	19,20	49,20	325	9,50	,31	36,90	15,60

19	2	1	2	15,99	1,59	,55	11,90	,18	,11	9,9	3,4	84,8	1,2	,7	5,85	13,70	40,78	70,00	23,40	33,60	15,60	42,20	473	11,70	,5	40,50	21,20
20	3	1	2	10,09	2,04	,53	10,99	,04	,01	20,2	5,2	74,0	,3	,1	8,01	18,00	52,77	66,00	22,50	34,10	15,70	39,80	312	9,30	,2	34,10	12,60
21	2	1	3	6,46	1,43	,33	4,44	,19	,07	22,1	5,1	68,7	3,0	1,1	9,06	22,00	62,84	69,00	24,30	35,00	17,50	47,70	276	10,60	,2	35,00	13,50
22	5	1	3	7,45	1,82	,33	5,29	,01	,00	24,4	4,4	71,0	,1	,0	8,57	21,60	61,38	72,00	25,20	35,20	18,10	50,00	198	12,50	,2	43,20	27,60
23	2	2	3	13,42	2,80	,22	8,25	,11	,04	16,1	1,2	81,8	,6	,2	9,11	22,60	61,88	68,00	24,80	36,60	17,10	44,50	262	10,80	,2	41,90	24,20
24	3	1	3	12,77	2,29	1,01	9,40	,07	,00	47,0	5,1	47,6	,3	,0	10,08	26,20	71,07	70,00	26,00	36,90	16,20	44,50	345	9,50	,0	37,20	17,20
25	3	1	3	10,52	3,54	,69	6,07	,19	,02	33,7	6,6	57,8	1,8	,2	8,31	21,50	62,89	76,00	25,90	34,10	15,20	45,30	251	10,90	,0	41,70	23,60
26	4	1	3	16,46	1,93	,35	7,18	,00	,00	11,7	2,1	86,1	,0	,0	9,25	22,30	59,06	64,00	24,10	37,80	17,20	42,20	199	8,90	,1	37,80	16,90
27	2	2	3	11,15	2,31	,70	7,51	,46	,17	20,7	6,3	67,3	4,2	1,5	8,35	23,30	66,94	80,00	27,90	34,80	15,00	46,90	331	11,90	,3	40,20	20,50
28	4	2	3	7,44	2,79	,48	6,02	,09	,06	10,7	6,4	80,9	1,3	,8	7,03	17,60	46,23	66,00	25,00	38,10	16,30	41,40	469	10,50	,4	39,60	19,60
29	5	2	3	14,03	2,07	,55	7,16	,32	,13	5,4	8,8	84,6	,8	,3	9,26	23,30	58,19	63,00	25,20	40,10	17,80	43,00	307	11,20	,3	41,70	23,60
30	5	2	3	14,57	2,13	1,07	8,29	,05	,03	8,3	4,2	87,2	,2	,1	6,12	14,00	40,56	66,00	22,90	34,60	18,00	46,10	573	9,20	,5	37,40	15,00

ANEXO N°3: INFORMES DE ENSAYO



Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr(es.)
Icaño Paz
Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

Camaña					
	Nombre	Edad	Sexo	Id. De la muestra	ID del paciente
1	LULA	3 AÑOS	HEMBRA	140	1091219
2	SASSY	3 AÑOS	HEMBRA	141	2091219
3	PEQUE	3 AÑOS	HEMBRA	142	3091219
4	PELUSA	4 AÑOS	HEMBRA	143	4091219
5	LUCY	2 AÑOS	HEMBRA	144	5091219
6	LUCAS	2 AÑOS	MACHO	145	6091219
7	TOM	3 AÑOS	MACHO	146	7091219
8	NAPO	3 AÑOS	MACHO	147	8091219
9	CHATO	3 AÑOS	MACHO	148	9091219
10	PANCHO	3 AÑOS	MACHO	149	10091219
Arequipa					
	Nombre	Edad	Sexo	Id. De la muestra	ID del paciente
11	VODKA	3 AÑOS	MACHO	124	1281119
12	NEGRA	4 AÑOS	HEMBRA	125	2281119
13	RUBIA	3 AÑOS	HEMBRA	126	3281119
14	NEGRA JUNIOR	3 AÑOS	HEMBRA	127	4281119
15	RINGO	3 AÑOS	MACHO	128	5281119
16	RUBIA JUNIOR	3 AÑOS	HEMBRA	129	6281119
17	NEGRO	3 AÑOS	MACHO	130	7281119
18	PELUFA	3 AÑOS	HEMBRA	131	8281119
19	OLLUQUITO	2 AÑOS	MACHO	132	9281119
20	FOXY	3 AÑOS	MACHO	133	10281119

[Firma]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA M.D. VET.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
C.M.V.P. 1004

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaavet@ucsm.edu.pe



Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

8r(ec.)
Icasso Paz
Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

Puno					
	Nombre	Edad	Sexo	Id. De la muestra	ID del paciente
21	BAMBAM	2 AÑOS	MACHO	134	1061219
22	LUCAS	3 AÑOS	MACHO	135	2061219
23	TULI	2 AÑOS	HEMBRA	136	3061219
24	MOP	3 AÑOS	MACHO	137	4061219
25	MARTE	3 AÑOS	MACHO	138	5061219
26	TOFFEE	4 AÑOS	MACHO	139	6061219
27	KALESSI	2 AÑOS	HEMBRA	152	1131219
28	LUPE	4 AÑOS	HEMBRA	153	2131219
29	ESTRELLA	3 AÑOS	HEMBRA	154	3131219
30	MOTTA	3 AÑOS	HEMBRA	155	4131219

LEUCOCITOS ($10^9/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	15.74	11	8.9	21	6.46
2	11.43	12	9.21	22	7.45
3	10.58	13	8.76	23	13.42
4	15.24	14	8.95	24	12.77
5	13.58	15	10.88	25	10.52
6	14.58	16	9.03	26	16.46
7	9.38	17	6.75	27	11.15
8	15.41	18	14.07	28	7.44
9	16.91	19	15.99	29	14.03
10	14.26	20	10.09	30	14.57

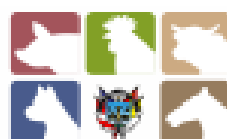
[Firma]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA, M.D.
NUTRICIONISTA Y ZOOTECNISTA
C.M. P. 1004

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaswci@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(eca.)

Icaño Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

UNFOCITOS ($10^9/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	2.80	11	1.12	21	1.43
2	1.82	12	1.12	22	1.82
3	1.13	13	1.16	23	2.80
4	2.55	14	2.52	24	2.29
5	1.39	15	2.88	25	3.54
6	3.89	16	3.41	26	1.93
7	1.13	17	2.17	27	2.31
8	2.67	18	2.38	28	2.79
9	2.12	19	1.99	29	2.07
10	1.73	20	2.04	30	2.13

MONOCITOS ($10^9/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	0.64	11	0.35	21	0.33
2	0.36	12	0.60	22	0.33
3	0.21	13	0.30	23	0.22
4	1.29	14	0.35	24	1.01
5	0.27	15	0.26	25	0.69
6	0.56	16	0.26	26	0.35
7	0.28	17	0.48	27	0.70
8	0.61	18	1.02	28	0.48
9	0.36	19	0.55	29	0.55
10	1.11	20	0.53	30	1.07



Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnasvet@ucsm.edu.pe



Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(ce.)

Icaño Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

NEUTROFILOS ($10^9/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	11.33	11	5.96	21	4.44
2	9.21	12	3.34	22	5.23
3	9.20	13	3.48	23	8.23
4	10.60	14	5.96	24	9.40
5	11.63	15	7.64	25	6.07
6	9.71	16	5.26	26	7.13
7	8.13	17	4.40	27	7.51
8	11.70	18	10.69	28	6.02
9	11.90	19	10.55	29	7.16
10	10.99	20	7.47	30	8.29

EOSINÓFILOS ($10^9/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	0.72	11	0.04	21	0.19
2	0.09	12	0.34	22	0.01
3	0.04	13	0.17	23	0.11
4	0.57	14	0.08	24	0.07
5	0.29	15	0.08	25	0.19
6	0.36	16	0.08	26	0.00
7	0.03	17	0.08	27	0.46
8	0.36	18	0.12	28	0.09
9	0.53	19	0.18	29	0.32
10	0.35	20	0.04	30	0.03

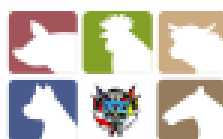
[Handwritten signature]
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM I.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

infovet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

8r(es.)

Icasso Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

BASOFILOS ($10^9/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	0.24	11	0.02	21	0.07
2	0.00	12	0.07	22	0.00
3	0.00	13	0.08	23	0.04
4	0.23	14	0.04	24	0.00
5	0.00	15	0.02	25	0.02
6	0.06	16	0.02	26	0.00
7	0.00	17	0.02	27	0.17
8	0.11	18	0.03	28	0.06
9	0.00	19	0.11	29	0.13
10	0.08	20	0.01	30	0.03

LINFOCITOS %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	17.8	11	26.6	21	22.1
2	13.9	12	17.1	22	24.4
3	10.7	13	22.4	23	16.1
4	16.7	14	28.1	24	47.0
5	10.2	15	26.3	25	33.7
6	26.6	16	37.8	26	11.7
7	11.7	17	32.1	27	20.7
8	17.3	18	11.3	28	10.7
9	12.3	19	9.9	29	5.4
10	12.1	20	20.2	30	8.3

[Firma]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA M.D. VET.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
C.A.M. Y.P. 2019

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

8r(ec.)

Isaac Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

MONOCITOS %

	Camana		Arequipa		Puno
1	4.0	11	3.0	21	5.1
2	3.1	13	1.8	22	4.4
3	2.0	13	5.7	23	1.2
4	8.5	14	3.9	24	5.1
5	2.0	15	2.4	25	6.6
6	3.9	16	2.9	26	2.1
7	2.9	17	1.2	27	6.3
8	4.0	18	8.6	28	6.4
9	2.1	19	3.4	29	8.8
10	7.8	20	5.2	30	4.2

NEUTROFILOS %

	Camana		Arequipa		Puno
1	72.1	11	68.9	21	68.7
2	80.5	12	72.3	22	71.0
3	85.9	13	67.2	23	81.8
4	69.6	14	66.6	24	47.6
5	85.7	15	70.2	25	57.8
6	66.6	16	58.2	26	86.1
7	84.9	17	63.2	27	67.3
8	75.7	18	79.2	28	80.9
9	82.2	19	84.8	29	84.6
10	77.1	20	74.0	30	87.2


JUAN L. QUISPE, R.M.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
2019

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr(c.)

Isaac Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

EOSINOFILOS %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	4.6	11	1.0	21	3.0
2	0.4	12	7.3	22	0.1
3	0.4	13	3.2	23	0.6
4	3.7	14	0.9	24	0.3
5	2.1	15	0.7	25	1.8
6	2.5	16	0.8	26	0.0
7	0.5	17	1.2	27	4.2
8	2.3	18	0.6	28	1.3
9	3.1	19	1.2	29	0.8
10	2.5	20	0.3	30	0.2

BASOFILOS %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	1.5	11	0.4	21	1.1
2	0.0	12	1.5	22	0.0
3	0.0	13	1.5	23	0.2
4	1.5	14	0.5	24	0.0
5	0.0	15	0.2	25	0.2
6	0.4	16	0.2	26	0.0
7	0.0	17	0.3	27	1.5
8	0.7	18	0.2	28	0.8
9	0.0	19	0.7	29	0.3
10	0.5	20	0.1	30	0.1

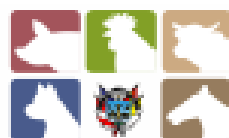
[Firma manuscrita]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA M.D. (R)
Médico Veterinario Generalista
M.V.Z. 1000

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(s.)

Isaac Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

HEMOGLOBINA (g/L)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	6.57	11	8.57	21	9.06
2	6.77	12	7.95	22	8.57
3	6.64	13	8.91	23	9.11
4	6.48	14	8.84	24	10.08
5	6.98	15	8.96	25	8.31
6	7.05	16	8.77	26	9.25
7	6.78	17	8.45	27	8.35
8	6.64	18	7.92	28	7.03
9	6.94	19	5.85	29	9.26
10	6.56	20	8.01	30	6.12

Eritrocitos ($10^{12}/L$)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	16.7	11	20.4	21	22.0
2	16.5	12	16.2	22	21.6
3	15.2	13	20.3	23	22.6
4	15.8	14	22.0	24	26.2
5	16.7	15	22.9	25	21.5
6	17.1	16	18.6	26	22.3
7	15.3	17	18.3	27	23.3
8	16.6	18	18.6	28	17.6
9	16.4	19	13.7	29	23.3
10	17.8	20	18.0	30	14.0

[Firma manuscrita]
JOSÉ L. GARCÍA VILLALBA
MEDICO VETERINARIO
C.M.V. 100

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnsavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(esa.)

Icaño Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

HCT %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	44.20	11	56.98	21	62.84
2	43.14	12	47.96	22	61.38
3	42.71	13	55.59	23	61.88
4	43.77	14	58.98	24	71.07
5	48.13	15	62.70	25	62.89
6	48.22	16	52.97	26	59.06
7	44.24	17	53.29	27	66.94
8	46.41	18	53.19	28	46.23
9	48.26	19	40.78	29	58.19
10	44.23	20	52.77	30	40.56

MCV (fl)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	67	11	67	21	69
2	64	12	60	22	72
3	64	13	62	23	68
4	67	14	67	24	70
5	68	15	70	25	76
6	68	16	60	26	64
7	65	17	63	27	80
8	70	18	67	28	66
9	69	19	70	29	63
10	67	20	66	30	66

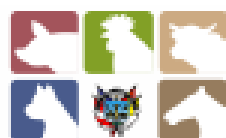
[Firma manuscrita]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA, MSc.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
10 de mayo de 2019

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM I.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaaweb@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(esa.)
Isaac Paz
Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

MCH (pg)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	25.5	11	23.8	21	24.3
2	24.4	12	20.4	22	25.2
3	22.9	13	22.8	23	24.8
4	24.4	14	24.9	24	26.0
5	24.0	15	25.5	25	25.9
6	24.3	16	21.2	26	24.1
7	22.6	17	21.7	27	27.9
8	25.0	18	23.5	28	25.0
9	23.6	19	23.4	29	25.2
10	27.2	20	22.5	30	22.9

MCHC (gr/l)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	37.9	11	35.7	21	35.0
2	38.3	12	33.8	22	35.2
3	35.7	13	36.5	23	36.6
4	36.1	14	37.4	24	36.9
5	34.8	15	36.5	25	34.1
6	35.6	16	35.0	26	37.8
7	34.7	17	34.4	27	34.8
8	35.7	18	35.0	28	38.1
9	33.9	19	33.6	29	40.1
10	40.3	20	34.1	30	34.6

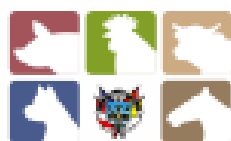
[Handwritten signature]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA
REVISOR DE LABORATORIO VETERINARIA

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(ce.)

Isaac Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

RDWc %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	18.2	11	16.5	21	17.5
2	15.9	12	18.1	22	18.1
3	16.3	13	17.6	23	17.1
4	17.9	14	15.1	24	16.2
5	17.7	15	16.0	25	15.2
6	15.8	16	18.7	26	17.2
7	16.5	17	17.2	27	15.0
8	18.1	18	19.2	28	16.3
9	17.5	19	15.6	29	17.8
10	15.7	20	15.7	30	18.0

RDWs (n)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	46.9	11	41.4	21	47.7
2	31.1	12	41.4	22	50.0
3	40.6	13	42.2	23	44.5
4	46.9	14	39.1	24	44.5
5	47.7	15	43.0	25	45.3
6	41.4	16	43.8	26	42.2
7	41.4	17	41.4	27	46.9
8	49.2	18	49.2	28	41.4
9	47.7	19	42.2	29	43.0
10	40.6	20	39.8	30	46.1

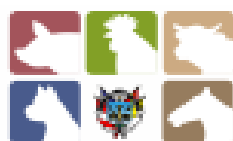
[Handwritten signature]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA (R)
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
20 DE DICIEMBRE DEL 2019

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr.(a.)

Isaac Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante:

PLT (cel/ μ L)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	359	11	333	21	276
2	208	12	308	22	198
3	350	13	388	23	262
4	473	14	391	24	343
5	411	15	196	25	251
6	223	16	213	26	199
7	196	17	214	27	331
8	226	18	325	28	468
9	184	19	473	29	307
10	171	20	312	30	573

MPV (fl)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	8.9	11	9	21	10.6
2	9.2	12	7.8	22	12.5
3	7.4	13	9.1	23	10.8
4	9.3	14	9.3	24	9.5
5	8.6	15	10.1	25	10.9
6	12.8	16	9.8	26	8.9
7	9.5	17	9.5	27	11.9
8	11.8	18	9.5	28	10.5
9	7.9	19	11.7	29	11.2
10	12.4	20	9.3	30	9.2

[Firma]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA M.D., B.M.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
U.C.S.M.

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaavet@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(esa.)
Isaac Paz
Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

PCT %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	0.50	11	0.30	21	0.25
2	0.02	12	0.24	22	0.25
3	0.00	13	0.35	23	0.28
4	0.44	14	0.36	24	0.02
5	0.01	15	0.20	25	0.09
6	0.16	16	0.21	26	0.18
7	0.03	17	0.20	27	0.39
8	0.27	18	0.31	28	0.49
9	0.00	19	0.55	29	0.34
10	0.21	20	0.29	30	0.53

PDWc %

	Camaná		Arequipa		Puno
1	34.7	11	33.4	21	35.0
2	37.2	12	34.2	22	43.2
3	31.7	13	35.0	23	41.9
4	35.8	14	37.2	24	37.2
5	35.0	15	37.4	25	41.7
6	43.2	16	40.3	26	37.8
7	38.3	17	41.4	27	40.2
8	41.9	18	36.9	28	39.6
9	34.1	19	40.5	29	41.7
10	41.4	20	34.1	30	37.4

[Firma]
JOSÉ L. GARCÍA GARCÍA, MSc.
NUTRICIONISTA VETERINARIA
10 de Julio 2019

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaawst@ucsm.edu.pe



Laboratorio de
**Nutrición y
Alimentación
Animal**

Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sr(ce.)

Isaac Paz

Arequipa



INFORME DE ENSAYO

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante

PDWs (g)

	Camaná		Arequipa		Puno
1	13.2	11	12	22	13.5
2	15.9	12	11.7	22	27.6
3	11.3	13	13.5	23	24.2
4	13.2	14	14.7	24	17.2
5	13.5	15	16.3	25	23.6
6	27.6	16	20.9	26	16.9
7	17.5	17	21.2	27	20.5
8	24.2	18	15.6	28	19.6
9	12.6	19	21.2	29	23.6
10	24.8	20	12.6	30	15

[Firma]
JONEL L. GARCIA GARCIA MSc.
MEDICINERO VETERINARIO
2014 Y 2015

Arequipa, 20 de diciembre del 2019

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1467 Celular: 959670257 RPM: 959670257

lnaavet@ucsm.edu.pe